BRASIL AÇUCAREIRO

...STITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

Ministério da Indústria e do Comércio

Instituto do Açúcar e do Álcool

CRIADO PELO DECRETO N.º 22.789, DE 1.º DE JUNHO DE 1933

Sede: PRAÇA QUINZE DE NOVEMBRO, 42 — RIO DE JANEIRO — RJ
Caixa Postal 420 — End. Teleg. "Comdecar"

CONSELHO DELIBERATIVO

EFETIVOS

Representante do Ministério da Indústria e do Comércio – Hugo de Almeida – PRESIDENTE
Representante do Banco do Brasil – Arnaldo Fábregas Costa Júnior
Representante do Ministério do Interior – Antonio Henrique Osório de Noronha
Representante do Ministério da Fazenda — **Edgard de Abreu Cardoso**
Representante da Secretaria do Planejamento — **Nelson Ferreira da Silva**
Representante do Ministério do Trabalho — **José Smith Braz**
Representante do Ministério da Agricultura —
Representante do Ministério dos Transportes — **Juarez Marques Pimentel**
Representante do Ministério das Relações Exteriores — **Carlos Luiz Perez**
Representante do Ministério das Minas e Energia — **José Edenizar Tavares de Almeida**
Representante da Confederação Nacional de Agricultura — **José Pessoa da Silva**
Representante dos Industriais do Açúcar (Região Centro-Sul) — **Arrigo Domingos Falcone**
Representante dos Industriais do Açúcar (Região Norte-Nordeste) — **Mario Pinto de Campos**
Representante dos Fornecedores de Cana (Região Centro-Sul) — **Adilson Vieira Macabu**
Representante dos Fornecedores de Cana (Região Norte-Nordeste) — **Francisco Alberto Moreira Falcão**

SUPLENTES

Rogério Edson Piza Paes — Marlos Jacob Tenório de Melo — Antonio Martinho Arantes Licio — Geraldo Andrade — Adérito Guedes da Cruz — Maria da Natividade Duarte Ribeiro Petit — Luiz Custódio Cotta Martins — Olival Tenório Costa — Fernando Campos de Arruda — Múcio Vilar Ribeiro Dantas — Phyrso Gonzalez Almina — Rubens Valentini — Paulo Teixeira da Silva.

PRESIDÊNCIA
Hugo de Almeida 231-2741
Chefia de Gabinete
Antonio Nunes de Barros 231-2583
Assessoria de Segurança e Informações
Bonifácio Ferreira de Carvalho Neto .. 231-2679
Procuradoria
Rodrigo de Queiroz Lima 231-3097
Conselho Deliberativo
Secretaria
Helena Sá de Arruda 231-3552
Coordenadoria de Planejamento, Programação e Orçamento
José de Sá Martins 231-2582
Coordenadoria de Acompanhamento, Avaliação e Auditoria
Raimundo Nonato Ferreira 231-3046
Coordenadoria de Unidades Regionais
Paulo Barroso Pinto 231-2679

Departamento de Modernização da Agroindústria Açucareira
Pedro Cabral da Silva 231-0715
Departamento de Assistência à Produção
Paulo Tavares 231-3485
Departamento de Controle da Produção
Ana Terezinha de Jesus Souza 231-3082
Departamento de Exportação
Paulino Marques Alcofra 231-3370
Departamento de Arrecadação e Fiscalização
Antônio Soares Filho 231-2469
Departamento Financeiro
Orlando Mietto 231-2737
Departamento de Informática
José Nicodemos de Andrade Teixeira .. 231-0417
Departamento de Administração
Marina de Abreu e Lima 231-1702
Departamento de Pessoal
Joaquim Ribeiro de Souza 224-6190

O I.A.A. está operando com mesa telefônica PBX, cujo número é 296-0112
Telex: (021) 21494 – IAA BR; (021) 21391 – IAAL BR; (021) 21649 – IAAL BR

BRASIL AÇUCAREIRO

ISSN 0006-9167

índice

AGOSTO – 1981

CAPA: HUGO PAULO

notas e comentários

CONGRESSO STAB

A Sociedade de Técnicos Açucareiros do Brasil, cumprindo deliberação de sua Diretoria firmada por ocasião do seu primeiro Congresso realizado em Maceió, realizou o 2º Congresso Nacional, no Rio de Janeiro, de 16 a 21 de agosto de 1981, sob a coordenação de sua Regional Centro, sediada em Campos — RJ, e supervisão geral da Diretoria Nacional, simultaneamente ao 1º Simpósio Latino-Americano sobre Modalidades de Financiamento à Produção de Energia Renovável.

A comunidade técnica ligada ao setor açucareiro e alcooleiro participou do encontro, através de trabalhos técnicos, apresentação de produtos e equipamentos, proporcionando à agroindústria canavieira mais uma valiosa oportunidade de aprimoramento e desenvolvimento de sua tecnologia.

A STAB, no decorrer do Congresso, elegeu e empossou sua nova diretoria para o exercício 1981/1983.

EIS O TEMÁRIO DO CONGRESSO

A — MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR:
— Genética — Fitopatologia — Entomologia

B — AGRONOMIA:
— Solos e Adubação — Cultivos da Cana — Mecanização — Climatologia — Irrigação — Fisiologia — Matologia — Amadurecedores — Utilização de Resíduos Industriais

C — INDÚSTRIA:
— Engenharia Industrial — Fabricação: Açúcar e Álcool — Sucro-álcool-química

D — TREINAMENTO, APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

E — SÓCIO-ECONOMIA AGROINDUSTRIAL CANAVIEIRA

F — POLÍTICA AGROINDUSTRIAL CANAVIEIRA:
— Proálcool e Assuntos Correlatos

G — MODALIDADES DE FINANCIAMENTO À PRODUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL

TREINAMENTO

A Coordenadoria Regional Nordeste do I.A.A./Planalsucar concluiu um curso de treinamento sobre a cultura da cana-de-açúcar, para uma turma de 20 engenheiros-agrônomos da Emater/AL.

O curso teve um total de 36 horas de aulas ministradas em caráter intensivo. Os agrônomos da Emater receberam treinamento sobre solos e adubação, melhoramento e fitopatologia, operações agrícolas, irrigação e climatologia, fisiologia e matologia, dentre outros assuntos. Agora eles vão transferir a tecnologia que aprenderam para os pequenos e médios agricultores de cana-de-açúcar.

PROJETO VIVER

O governador Marco Maciel, de Pernambuco, está implantando na área canavieira do Nordeste, o Projeto Viver, que consiste na ajuda ao trabalhador rural, permitindo que ele, nas folgas, plante nas terras dos engenhos aonde estejam trabalhando, a sua agricultura de subsistência e até mesmo para vendagem nas feiras-livres, com o intuito de prender o homem à terra.

O Projeto Viver é dirigido pela Associação dos Plantadores de Cana e tem a colaboração do Instituto do Açúcar e do Álcool — IAA, através do Planalsucar.

CICLO DE PALESTRAS

Promovido pela Superintendência Regional em Minas Gerais, realizou-se, de 28 a 31 de julho, um CICLO DE PALESTRAS SOBRE O IAA, destinado aos servidores daquele órgão. O evento foi realizado para proporcionar aos referidos servidores uma ótica mais ampla do IAA, objetivando aspectos motivacionais pelo conhecimento da importância da Autarquia no contexto sócio-econômico nacional.

Coube ao Coordenador da CODUNIR, Cel. Paulo Barroso Pinto, a palestra inicial, e ao empresário e Conselheiro do CONDEL, Dr. Luiz Custódio Cotta Martins, a de encerramento, oferecendo na oportunidade, além do seu tema, uma visão do Conselho Deliberativo. As intermediárias ficarm a cargo do pessoal da própria Superintendência, dentro do seguinte programa:

COORDENADORIA DE UNIDADES REGIONAIS — SUA COMPETÊNCIA — Paulo Barroso Pinto

FINALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO IAA — Rinaldo Costa Lima

ESTRUTURA BÁSICA DAS SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS — Orosimbo Fulgêncio

A FISCALIZAÇÃO DO IAA — Paulo Otto Chagas Cordeiro

ASSISTÊNCIA AOS TRABALHADORES DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA — Guaiacyba Panconi

RELACIONAMENTO IAA/PRODUTORES — Luiz Custódio Cotta Martins

II ENCONTRO SOBRE PROCESSOS QUÍMICOS

30 de setembro, 1 e 2 de outubro de 1981 Edifício Sede da PETROBRÁS — Av. Chile, 65 Rio de Janeiro — RJ

- **OBJETIVO**
  Promover a divulgação de atividades de desenvolvimento tecnológico conduzidas no Brasil na área de Processos Químicos.

- **TEMÁRIO**
  — Alternativas Tecnológicas para a Indústria Química. — Desenvolvimento de Novos Processos. — Concepção e Projeto Básico de Processos. — Análise de Desempenho de Processos.

- **PROMOÇÃO** ABEQ e ABQ. • **PATROCÍNIO** CNPq, CFQ e STI/MIC • **ORGANIZAÇÃO** COPPE/UFRJ Caixa Postal 68.502 20.000 — Rio de Janeiro — RJ • **COLABORAÇÃO** ABIQUIM, IBP e PETROBRÁS Tel.: 280-9322 R. 210/219

IV SEMINÁRIO SOBRE PUBLICAÇÕES OFICIAIS BRASILEIRAS

Entre 27 e 31 de julho de 1981, realizou-se no Departamento de Imprensa Nacional, em Brasília, o IV Seminário Sobre Publicações Oficiais Brasileiras. A abertura do evento foi feita pelo Senador Jarbas Passarinho, no plenário da Câmara dos Deputados.

Paralelamente ao Seminário, realizou-se a II Exposição de Publicações Oficiais Brasileiras, da qual participaram diversas entidades governamentais. No flagrante, vista parcial do estande do Ministério da Indústria e do Comércio, que abrigou a mostra de publicações editadas pelo IAA e seu projeto especial PLANALSUCAR.

TECNOLOGIA AÇUCAREIRA NO MUNDO

Por Joaquim Fontelles

NACIONAIS

A EXATIDÃO ENERGÉTICA DO ÁLCOOL CARBURANTE

Define-se tecnicamente o combustível, como aquela substância utilizada com o fim de aproveitar o calor produzido em sua combustão. Os índices de liberação do calor relativamente ao combustível determinam o seu valor comburente, ou seja, sua maior ou menor potencialidade. Dentro dessa perspectiva, o técnico R.G. Antonini se coloca para dizer que os testes atualmente efetuados no álcool carburante e que constituem o elenco de propriedades físicas e químicas, tanto em relação ao álcool anidro como ao hidratado, a seu ver, em relação existente entre a gasolina e o álcool, não obstante a composição química de um e de outro diferirem, não se pode esquecer que o destino ou aplicação de ambos é exatamente o mesmo. De modo que, o que se deve caracterizar no álcool é a propriedade fundamental que permite terem, tanto ele como a gasolina, a mesma utilização prática, qual seja, a de liberar energia térmica para o acionamento de motores de combustão interna, mesmo não sendo eles, necessariamente, intercambiáveis. (leia-se Q.I. — jun. 81-p. 21).

ILOXAN, UM NOVO HERBICIDA

Encontra-se no mercado brasileiro um novo produto destinado ao combate às pestes agrícolas, conhecido por Iloxan. Trata-se do único herbicida gramicida, de pós-emergência, seletivo, para a comercialização nacional. O referido produto foi exaustivamente estudado no Brasil, durante cinco anos, e apresenta uma série de vantagens: é econômico, não necessita de incorporação ou de condições especiais de preparo do solo, adequado a áreas acidentadas, e facilita melhor aproveitamento da infra-estrutura no plantio. (B.E.I.F. - julho-81)

PUBLICAÇÃO DA CEPA

Registramos o recebimento do boletim da Cepa — Comissão Estadual de Planejamento Agrícola, órgão da Secretaria da Agricultura da Bahia.

Essa publicação oferece uma visão sintética da evolução recente da produção de trinta principais lavouras baianas, bem como da participação do Estado na produção dessas lavouras na região Nordeste e no país. Por outro lado torna clara a rele-

vância do Estado na produção regional e nacional de cada produto, permitindo que se veja o comportamento da agricultura naquela unidade da Federação comparativamente ao desempenho verificado no Nordeste e no Brasil. Para melhor visualização desse ritmo ascencional agrícola, são apresentados gráficos relativos aos dados sistematizados em forma tabular.

HUMUS

É público e notório que o conhecimento da matéria orgânica do solo é de grande importância para a agricultura, sobretudo nos países de clima tropical e subtropical úmido. Enfatizam os técnicos que, na prática agrícola, o valor de um solo está condicionado ao seu teor de humus e a sua importância é tal para as culturas, que estas não podem se desenvolver em solos nos quais a matéria orgânica se acha ausente.

Especialmente o humus é matéria orgânica decomposta sob a influência da água, ar e temperatura apropriada ,por diversos microorganismos dos solos, e cuja decomposição está tão avançada que não podem ser identificadas aquelas que a originam. Quimicamente sem ele não seria possível a retenção no solo do ácido fosfórico solúvel, do potássio e do nitrogênio amoniacal, fatores básicos à sua vitalidade. (D. Agricultura-p. 510)

INTERNACIONAIS

AÇÚCAR É BACTERICIDA?

O médico cirurgião Dr. León Herszage, indaga: podem ser tratadas infecções com açúcar? Ele mesmo responde afirmativamente com 120 casos documentados no Hospital Alvear de Buenos Aires.

Os médicos Julio Montenegro e León Herszage — cirurgiões — curaram dois pacientes com uma aplicação empíricade um antiquíssimo tratamento: encheram as feridas desses doentes com açúcar. Um ano depois, dominados de incredulidade, repetiram o tratamento. Desta vez a doutora Anabella Joseph — bioquímica do Instituto Malbrán — efetuou culturas das amostras extraídas dos pacientes, sem tratamento prévio a cada três dias logo após a aplicação do açúcar. Se nas primeiras aplicações foram encontradas infecções polibacterianas por estreptococos clostridium, escherichia, perfringens, bacteróides, etc., nas segundas amostras já haviam desaparecido todas as bactérias importantes, menos o estafilococo dourado, que por ser um germe habitual da pele contaminada ali permanece, mas sem infectar a ferida. E todos os curativos posteriores confirmaram esse mesmo resultado. (la Ind. azucarera-mar/abr. 81-p.59)

COMBATE À ROYA

A roya é uma doença da cana-de-açúcar descoberta por Kreuger em Java em 1890.

Recentemente, em Havana, na sua 11.ª Reunião, técnicos de alto nível em matéria de controle do carvão e da roya ali se congregaram com vista ao direcionamento de uma política científica de combate àquelas doenças.

Organizada e patrocinada pelo Geplacea (Grupo de Países Latinoamericanos e do Caribe Exportadores de Açúcar), aquela reunião se propôs às seguintes conclusões: que as enfermidades da roya e do carvão se encontram distribuídas na maioria dos países membros da Gaplacea, e constituem um sério problema à produção açucareira na região do Caribe. E, tendo em vista a magnitude da área cultivada com variedades suscetíveis de serem atacadas pela roya, supõe-se que para este ano as perdas oscilem entre 10 a 20% nos países

infestados pela doença. De modo que, como a curto prazo não se dispõe de sementes suficientes de variedades adequadas, se supõe que nesses países a redução da produção continuará progressivamente nas próximas safras. Contudo, apesar de a única medida a tomar-se é a destruição dos canaviais afetados, tendo em vista a sua substituição por variedades resistentes, sabe-se, pari-passu, que os gastos daí decorrentes influiriam nos custos da produção de açúcar. Obviamente a recuperação dos campos não ocorrerá antes de cinco anos, e isto nos países que disponham de variedades resistentes. E o fato de que até aqui não há outra variedade que supere os rendimentos da variedade B 43-62, faz pensar que as variedades que se usem na situação desta, não teriam uma influência positiva na produção total.

No documento final que se anexou a tais conclusões, se apresentam algumas recomendações para o intercâmbio de variedades de cana entre os países membros do Geplacea. (la Ind. azucarera-jun. 81-p. 163)

PERSPECTIVAS DO FUTURO AÇUCAREIRO

Segundo dados da Organização Internacional do Açúcar, desde 1951 o consumo mundial de açúcar centrifugado tem crescido a uma média de mais de 2 milhões de toneladas anuais — valor bruto. O rápido crescimento da população mundial, o aumento de recursos pessoais, o declive dos preços de açúcar e a vigência da lei de Say (a oferta cria sua própria demanda) deram lugar a uma expansão de mercado a um ritmo satisfatório. O consumo global de açúcar centrifugado aumentou de 32 milhões de toneladas em 1979, segundo dados estatísticos da Organização Internacional de Açúcar, ao passo que a média de consumo per capita se elevava em torno de 13 a 21 quilogramas.

Não obstante, os aumentos constantes em termos absolutos têm mostrado um acusado declível do ritmo relativo de crescimento, e que tem caído consecutivamente de 4,9% anual entre os anos de 1952 e 1960; até 3,9% entre 1961 e 1970; até 2,4% entre 1971 e 1979. Na hipótese de que o açúcar continue atido ao setor exclusivamente alimentício, a experiência passada aponta uma desaceleração progressiva no ritmo de crescimento da demanda do centrifugado.

As projeções mais otimistas das necessidades futuras do produto devem ter certa cautela, pelas seguintes razões: expectativa populacional, capital disponível **per capita**, preço, disponibilidade e sucedâneo, pois a experiência tem demonstrado que o consumo de açúcar está determinado por esses fatores enumerados.

O crescimento demográfico, fator cardeal na expansão da demanda do açúcar, está minguando. Há provas cada vez mais convincentes de que a taxa de crescimento da população mundial diminui a um ritmo mais rápido do que se havia prognosticado, caindo as anteriores perspectivas da população prevista para o futuro, devido sobretudo às taxas descendentes de natalidade nos países em vias de desenvolvimento. Segundo o Centro de Estudos Demográficos da Universidade de Harvard, a taxa de crescimento populacional caiu de 1,9% em 1970 para 1,7% em 1977. As projeções assinalavam que a população aumentaria em finais do século a uma cifra entre 5,5 e 5,8 milhões, e que diante das previsões anteriores das Nações Unidas, seriam de 6,5 milhões. Uma das causas e também efeito da taxa regressiva do crescimento demográfico é a cambiante estrutura etária da população que incide no consumo **por capita**, pois enquanto aumenta o número de anciãos, esses tendem a comer menos açúcar que as crianças. (la Ind. jun. 81-p. 126)

PROBLEMÁTICA NACIONAL DO ÁLCOOL (*)

HUGO DE ALMEIDA

Agradeço e me congratulo com a STAB, em nos proporcionar este feliz e oportuno congresso canavieiro, onde as soluções para os problemas são todo o tempo procuradas, de forma que temos a certeza que muito teremos de contribuição dos vários Painéis e Seções Técnicas deste 2º Congresso Nacional da Sociedade de Técnicos Açucareiros do Brasil.

Não é necessário salientar que o Programa Nacional do Álcool, instituído em fins de 1975, constituiu-se não só um grande desafio ao empresariado nacional mas a toda a sociedade brasileira, para a viabilização de uma fonte alternativa de energia renovável que contribua para a redução da dependência externa do petróleo.

O Proálcool, no seu desenvolvimento, acompanhando a evolução dos demais segmentos da economia, apresentou três fases quase distintas: instalação de destilarias anexas a usinas de açúcar, implantação de destilarias autônomas e implantação e modernização de unidades produtoras que além do álcool viabilizam a produção de outras fontes energéticas.

Na fase inicial em que o objetivo era a simples mistura do álcool anidro à gasolina consumida no País, à produção foi basicamente realizada em destilarias anexas. Isto porque, com a retração da demanda externa de açúcar em 1975, o Proálcool possibilitou às usinas e ao próprio Governo com investimentos relativamente reduzidos em instalação de aparelhos de destilação, manter crescente a produção de todo o setor, com plena utilização da capacidade de produção industrial instalada e com o aproveitamento de toda a cana-de-açúcar disponível.

Com a viabilização de novos usos para o álcool, em especial sua utilização como combustível único em veiculos, maior interesse ocorreu pela implantação de destilarias autônomas para a produção de álcool hidratado, em áreas não tradicionais.

Os resultados dessas duas fases já se fazem notar na corrente safra de 1981/82.

De uma produção de 550 milhões de litros de álcool em 1975, atingiu-se em 1980/81 3,4 bilhões de litros e até o fim da safra 1981/82 deverão ser produzidos 4,3 bilhões de litros, numa resposta surpreendente do empresariado nacional.

(*) Pronunciamento do Presidente do Instituto do Açúcar e do Álcool, Eng. Hugo de Almeida, no 2º Congresso Nacional da Sociedade dos Técnicos Açucareiros do Brasil, em 18-08-81.

As destilarias autônomas que em 1980 produziram 340 milhões de litros, já deverão participar na produção atual com cerca de 900 milhões de litros, ou seja 21% do total.

Com o iminente esgotamento da capacidade de crescimento de produção de álcool das destilarias anexas, pelas dificuldades de expansão das áreas agrícolas, o incremento da produção nacional deverá basear-se nas destilarias autônomas que, a médio prazo, deverão sobrepujar a participação das anexas.

A terceira fase, mais recente, consiste na concepção de unidades produtoras de álcool com geração de outras fontes de energia, como:

— Aproveitamento do bagaço de cana para substituição de óleo combustível em outras indústrias;
— Geração de energia elétrica exportável para outros empreendimentos próximos;
— Produção de gás metano e de fertilizantes com o vinhoto.

Nesse enfoque, grandes perspectivas de êxito permitem concluir que o Proálcool transforma-se-á em breve em um programa de geração de várias fontes energéticas renováveis que, aliado a outras iniciativas e programas do Governo, trará inúmeras contribuições à sociedade brasileira.

O atual arcabouço institucional do Proálcool, estatuído pelo decreto Nº 83.700, de 05/07/79, em estrutura administrativa bem flexível, assegura mecanismos de ajustamentos de natureza operacional ágeis e desburocratizados.

Ao Conselho Nacional do Álcool — CNAL, presidido pelo Ministro da Indústria e do Comércio e integrado pelos Secretários-Gerais de oito Ministérios, bem como representantes da iniciativa privada através dos presidentes das Confederações de Comércio, Agricultura e Indústria compete a formulação da política e fixação das diretrizes básicas do Programa.

Entre as diretrizes já definidas, destacamos:

— Sua execução será baseada na iniciativa privada;
— Os recursos financeiros para a sua execução serão garantidos em programação plurianual;
— O Governo garantirá a compra de todo o álcool a preços remuneradores aos produtores;
— Serão estimulados projetos com culturas casadas e de matérias-primas diversas da cana-de-açúcar;
— Serão incentivados programas de melhoria das produtividades agrícola e industrial e de formação de mão-de-obra especializada.

A Comissão Executiva Nacional do Álcool — CENAL é o órgão executivo do Conselho, propiciando-lhe suporte técnico e administrativo. É presidida pelo Secretário-Geral do MIC e constituída pelos Presidentes do IAA e CNP e Secretários do CDI e STI. Em suas reuniões sistemáticas, de 15 em 15 dias, decide sobre as seguintes atribuições que lhe foram conferidas:

— Analisar e aprovar todos os projetos de implantação ou ampliação de destilarias;
— Coordenar todos os estudos e pesquisas de interesse do programa;
— Acompanhar as atividades de todos os órgãos envolvidos no PROÁLCOOL.

Até esta data foram aprovados pela CENAL 382 projetos de instalação e ampliação de destilarias, que resultarão em um aumento da capacidade de produção de 8,0 bilhões de litros, possibilitando, até a sua total implantação, atingir-se 9,0 bilhões de litros de álcool, ou seja, 84% das previsões para 1985.

Desses projetos, 178 referem-se a destilarias anexas, com acréscimo de 3,2 bilhões e os restantes 204 projetos a autônomas, com uma capacidade de 4,8 bilhões de litros.

Nota-se que tanto em número quanto em capacidade adicional, as destilarias autônomas superam as anexas nas duas grandes regiões.

Tais projetos envolvem recursos de Cr$ 230 bilhões no setor industrial, sendo Cr$ 173 bilhões financiados e Cr$ 57 bilhões de recursos próprios das empresas.

Nosso painel diz respeito à problemática nacional do álcool. Tão logo fui solicitado pelo Dr. Marcos José Marques para substituí-lo, lembrei-me de um provérbio chinês, que salienta: "O significado de crise tem dois caracteres, um significando perigo, o outro oportunidade".

Na qualidade de apresentador deste painel, espero dos senhores debatedores

este enfoque de ameaças e oportunidades, conforme irei comentar neste momento.

Iniciamos comentando o problema do nosso transporte, que em função do nosso sistema assentado sobre rodovias, faz com que o Brasil hoje possua 80% do seu transporte por meio de rodovias.

Se projetarmos para o início da próxima década, em forma de frota automotiva que deveremos possuir, nos assustamos com o número de 20 milhões de unidades.

Em face de dificuldades econômicas, a oportunidade pelo combustível líquido nacional foi patenteada através do PROÁLCOOL, e as metas de produção foram pelo MIC imediatamente lançadas com o fito da atração ao empresariado nacional por este programa 100% nacional.

Somos realmente um País de grandes possibilidades de expansão da produção, seja horizontal ou verticalmente ou, principalmente, em ambas as formas.

A nossa vocação como Nação que produz seu próprio combustível renovável é algo inequívoco, mas que, como a própria inovação tecnológica que carrega implicitamente o PROÁLCOOL, gera alguns problemas nada desprezíveis.

A oportunidade da expansão da lavoura de cana carrega consigo, em vários casos, o perigo de baixa produtividade, inimigo número um do País, que necessita de combate imediato. E importante que se ressalte que uma não é conseqüência da outra, pois vários são os exemplos de destilarias autônomas, em áreas novas, com índices de produtividade iguais aos das nossas unidades açucareiras de frente.

O importante é ressaltar os pontos que geram problemas como o tempo de maturação dos projetos de destilarias, que tem levado em alguns casos 5 a 6 anos, ao invés dos 3 a 4 anos estimados inicialmente (tabelas N° 1 e 2). A eficiência industrial nos primeiros anos de operação, não tem sido, na média, a que se esperava na fase de implantação. Os custos dos projetos têm sido crescentes, em ritmo até superior ao da inflação; a produtividade agrícola baixa ainda persiste em grande parte dos casos; o número de técnicos de nível superior nas destilarias autônomas permanece baixo (tabela n° 3), o estado fitossanitário dos canaviais está ainda aquém do desejado (tabela n° 4), a freqüência de destilarias que adotam a prática de irrigação em viveiros é baixa (tabela n° 5), a freqüência de destilarias que realizam a prática do *roguing* deve ser aumentada (tabela n° 6).

Tabela 1: Situação do Cronograma dos Projetos Industriais|Comparativos a Situação Real.

Regiões \ Situação	Adiantado	Em dia	Atrasado	Total
C/S	10,81	67,57	21,62	100,00
N/NE	7,14	50,00	42,86	100,00
Total	9,80	62,74	27,46	100,00

Tabela 2: Defasagem observada entre o Projetado e o Executado, relativamento àquelas Destilarias que mostraram atrasos nos cronogramas.

Regiões	Número médio de meses de atraso
C/S	2,50
N/NE	11,33
Total	5,44

Estes problemas devem ser entendidos como ameaças. Mas podem ser explicados pela própria inovação que é o PROÁLCOOL.

Se entendermos que estamos entrando em áreas novas para a cana-de-açúcar, onde se tem poucos dados a respeito dos aspectos que regem a ecologia destes locais; se estamos tendo nóvos empresários sem experiência anterior com a cultura ou mesmo com a indústria; se a infra-estrutura em vários locais ainda está sendo montada; se os recursos humanos disponíveis são insuficientes; se as empresas, em parte, não têm se valido dos recursos disponíveis nos projetos para assistência técnica por dificuldade da própria assistência técnica nestes locais, obviamente deve-se esperar no início do PROÁLCOOL problemas desta origem (lem-

Tabela 3, Número Médio de técnicos de niveis médio e superior por destilaria, dentre as unidades levantadas.

Regiões	Fase Agrícola		Fase Industrial	
	Nivel Médio	Nivel Superior	Nivel Médio	Nivel Superior
C/S	1,74	1,35	1,66	1,64
N/NE	2,31	1,23	1,69	1,54
Brasil	1,88	1,32	1,67	1,61

Tabela 4 — Estado das lavouras de canaviais próprios, segundo os aspectos fitossanidade, nutrição, ocorrência de plantas daninhas e clima

Itens Observados	Grandes Regiões	Estado dos canaviais quanto aos itens observados				
		Ótimo	Bom	Regular	Mau	Total
Fitossanidade	C/S	11,11	66,67	22,22	—	100,00
	N/NE	—	75,00	25,00	—	100,00
Nutrição	C/S	5,40	75,68	18,92	—	100,00
	N/NE	—	41,67	58,33	—	100,00
Ocorrência de Plantas Daninhas	C/S	8,11	65,87	24,32	2,70	100,00
	N/NE	8,33	50,00	41,67	—	100,00
Influências Climáticas	C/S	—	29,73	70,27	—	100,00
	N/NE	8,33	50,00	33,34	8,33	100,00

Figura 5: Frequência de Destilarias que adotam e das que não adotam a prática da irrigação em seus viveiros em percentuais.

Roquing?	Sim	Não	Total
C/S	82,86	17,14	100,00
N/NE	50,00	50,00	100,00
Total	76,74	23,26	100,00

Tabela 6, Frequência de destilarias que realizam e das que não realizam a prática do roquing em seus viveiros - em percentuais

Irriga?	Sim	Não	Total
C/S	11,43	88,57	100.00
N/NE	25,00	75,00	100,00
Total	13,95	86,05	100,00

brem-se que apenas 5 anos, período para se fechar apenas um ciclo da produção de cana).

Todos estes condicionantes citados, exercem uma grande influência sobre os componentes da produção da matéria-prima e produto final.

O Governo tem conhecimento desta situação e aplica as medidas que seriam viáveis de aplicação, no sentido de direcionar a correção destes aspectos salientados.

Voltamos pois ao provérbio chinês, e as oportunidades devem ser procuradas e atingidas, ou seja:

- Implantamos (IAA) um serviço de fiscalização das mudas dos produtores, através do PLANALSUCAR, que vem atendendo a demanda pelas destilarias autônomas;
- Para as Regiões Norte-Nordeste e Leste, lançamos (o IAA) 2 variedades RB produzidas pelo PLANALSUCAR, que já na presente safra apresentam um ganho adicional de 1,1 milhão de barris de petróleo por ano (figura 1). Para a Região Leste, Estado do Rio, Espírito Santo e Zona da Mata de Minas Gerais, a introdução de 3 variedades RB lançadas este ano pelo PLANALSUCAR darla à produção um adicional equivalente a 430 mil barris de petróleo por ano (figura 2);
- Iniciamos uma pesquisa com biogás cujos resultados iniciais são excelentes, aumentando todo o cálculo aqui apresentando, e representando uma economia em divisas de petróleo ao redor de 3 bilhões de dólares;
- Lançamos um vasto programa de treinamento da mão-de-obra dos produtores e já treinamos cerca de 6.000 trabalhadores, em todos os níveis, com uma expectativa de treinamento em progressão geométrica;
- Esperamos termos brevemente uma melhoria tecnológica nos processos de extração, fermentação e destilação;
- Entregamos, através do PLANALSU - CAR, aos produtores, vários sistemas economicamente viáveis para a utilização do vinhoto como importante insumo à melhoria de produtividade e redução dos custos de produção via menor aquisição de fertilizantes.

Estamos analisando e recomendando fórmulas de adubação que proporcionam o ótimo econômico; verificando o planejamento de produção das destilarias e auxiliando-as nas correções; combatendo as pragas que já ocorrem nas novas áreas via controle biológico; fornecendo leveduras

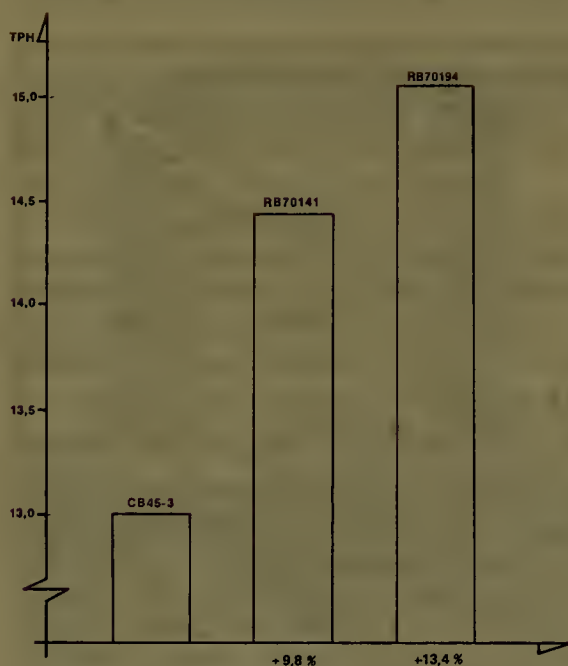
Figura 1

Produções médias de açúcar aparente por hectare (TPH) obtidas em 47 colheitas de ensaios conduzidos nos Estados da Paraiba, Pernambuco, Alagoas e Bahia.

Figura 2

Produções médias de açúcar aparente por hectare (TPH) obtidas em três cortes de cana-planta e dois de cana-soca. Estado do Rio de Janeiro.

selecionadas que proporcionam maiores rendimentos da fabricação; buscando a melhoria na qualidade de chapas metálicas com respeito à corrosão, através de trabalho conjunto com a Usiminas; estudando e pesquisando pequenas destilarias, com o objetivo da verificação de sua viabilidade técnico-econômica; recomendando compatibilizar a produção de energia com alimentos, através dos excelentes resultados obtidos em áreas produtoras:

— Obrigamos e financiamos em todos os projetos de destilarias a implantação de canteiros primários e secundários com irrigação, forçando a utilização de mudas certificadas e/ou fiscalizadas pelo IAA, o que, além de contribuir para a melhoria do estado fitossanitário dos canaviais industriais, permite acelerar o processo de implantação agricola.

O álcool, de modo geral, seja seu emprego na alcooquímica por via da oxidação, desidratação ou esterificação, seja como combustível automotivo, ou mesmo para uso diverso, desde como solvente a formulações de bebidas alcoólicas, seu emprego correlaciona-se em função da qualidade, razão pela qual, em nossa administração, temos dado prioridade ao controle de sua qualidade. Hoje, o IAA dispõe de meios para o controle de todos os tipos de álcoois produzidos pelas usinas e destilarias autônomas de todo o País.

Estamos iniciando estudos visando a possibilidade da otimização das atuais unidades produtoras de áicool, com o aproveitamento de todos os produtos e subprodutos da cana-de-açúcar para a geração de energia.

Deve-se salientar as possibilidades de outras culturas que poderão vir a adicionar, em boa proporção, o álcool necessário ao País.

Enfim, temos a consciência de que estas medidas não são uma solução definitiva para todos os problemas, mas um caminho a ser seguido também por outras instituições, visando o avanço qualitativo do setor.

Não podemos, no entanto, deixar de mencionar, como fundamental, a classe empresarial, e a importância de sua abertura aos novos processos e insumos tecnológicos, com a finalidade de quebrarmos o negativo ciclo da baixa produtividade, amenizando os problemas e aproveitando as oportunidades.

A REVOLUÇÃO DA INFORMÁTICA: O HOMEM, A SOCIEDADE OU A MÁQUINA?

A década de 80 será o marco de uma revolução social de âmbito mundial: a generalização do uso de computadores se refletirá tanto em termos profissionais como pessoais, provocando modificações profundas no cotidiano de cada um. Esta é a opinião praticamente unânime de técnicos e estudiosos da informática, que apontam o princípio dessa revolução no desenvolvimento da microeletrônica, principalmente em países industrializados, como EUA e Japão.

Nos EUA, por exemplo, mais de 550 mil computadores estão instalados em residências, para uso doméstico. Também na Argentina, a informática está em vias de integrar-se a setores profissionais diversificados. Um programa do governo local prevê a instalação, até 1985, de computadores em escolas públicas para auxiliar programas educacionais. Seu orçamento está previsto em US$ 100 milhões de dólares.

Embora em menor escala, no Brasil a utilização do computador tende a generalizar-se, também. Se há alguns anos eles só eram acessíveis a grandes empresas e entidades governamentais, atualmente profissionais liberais e autônomos, em pequenos e médios escritórios, já se utilizam deles.

Mas, se uma "revolução" se aproxima, certamente ela se refletirá em todos os níveis da sociedade. Como a sociedade reagirá a ela? Como encara essa "nova força de trabalho"? O que o brasileiro pensa e diz a respeito de computadores?

Para Salvador Perroti, presidente da Sucesu — Sociadade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários — "aqueles que não se utilizam do computador ainda o encaram como um "ente místico" e, justamente por isso, lhe colocam uma série de restrições.

Para desmistificá-lo e mostrar as perspectivas sociais que se abrem com sua utilização, o tema básico do XIV Congresso Nacional de Informática, a realizar-se em outubro, em São Paulo, será "A Revolução da Informática: o Homem, a Sociedade ou a Máquina?".

Promovido pela Sucesu, como nos anos anteriores, este CNI apresentará uma série de inovações. A primeira delas e, talvez, a mais importante, é a diversificação do público que pretende atingir. Além de se destinar a usuários de processamento de dados, "a comissão organizadora quer ampliá-lo a outras áreas não diretamente relacionadas à informática, como profissionais liberais, executivos e estudantes", conforme conta seu presidente, Carlos Eduardo Corrêa da Fonseca. O XIV CNI procurará promover, ainda, maior intercâmbio entre as comunidades brasileiras, latino-americana e sul-afri-

cana de informática. Para tanto, durante o evento será criada uma associação latino-americana de usuários de processamento de dados, e também pela primeira vez, a Sucesu aliou-se na organização do CNI, a todas entidades de classe brasileiras.

Na programação do Congresso estão previstos painéis de debates, palestras técnicas, seminários, conferências com professores e pesquisadores de destaque na comunidade internacional de informática. Os universitários participarão, expondo seus trabalhos e pesquisas em uma área de aproximadamente 2.000 metros quadrados.

A I Feira Internacional de Informática, aberta a todos os presentes, contará com uma área total de 50 mil metros quadrados, no Pavilhão de Exposições do Anhembi, com o número de expositores entre 150 e 200, dos quais seguramente 50% serão empresas de capital nacional.

Inscrições e maiores informações sobre o XIV Congresso Nacional de Informática poderão ser obtidas em todas as sedes regionais da Sucesu. Em São Paulo, à rua Tabapuã, 627, fones: 852-2698, 64-3586 e 64-3486.

PRODUÇÃO DE BIOGÁS POR DIGESTÃO ANAERÓBICA DO VINHOTO*

II Parte

MAURÍCIO PRATES DE CAMPOS
QUÍMICO INDUSTRIAL — ESCOLA NACIONAL DE QUÍMICA — U.B.
DENISE DE V. FONSECA GONÇALVES
ENGª QUÍMICA — ESCOLA DE QUÍMICA — U.F.R.J.

2 — PROGRAMA DESENVOLVIDO NA DESTILARIA CENTRAL JACQUES RICHER PARA ESTUDAR A DIGESTÃO ANAERÓBICA DO VINHOTO.

2.1 — Introdução

Com o objetivo de estudar o aproveitamento do vinhoto pelo processo de digestão anaeróbica, foi assinado um convênio entre Coperflu e Eletrobrás, em junho de 1979, com a duração de dois anos. A Coperflu é a Cooperativa Fluminense dos Produtores de Açúcar e Álcool contando com 10 usinas e 2 destilarias cooperadas. Entre as últimas tem-se a Destilaria Central Jacques Richer, semi-autônoma, processando melaço para fabricação de álcool, com uma produção de 180.000 litros/dia, na qual ficou estabelecido seria efetuada a pesquisa do convênio.

Com essa finalidade iniciou-se a organização do laboratório de controle do processo e a montagem, inicialmente, de duas unidades piloto e posteriormente da unidade industrial, baseada nos dados de operação, controle do processo e projeto obtidos nas piloto.

Deve-se ressaltar aqui, a importância dessa pesquisa para a Coperflu, pois, as usinas cooperadas possuem também destilarias anexas, perfazendo um total de produção de 790.000 litros de álcool/dia aos quais juntando-se o álcool produzido nas destilarias autônoma e semi-autônoma cooperadas daria um montante de 1.070.000 de litros/dia com a conseqüente produção de 13.000.000 litros de vinhoto por dia.

(*) O presente trabalho recebeu o prêmio conselheiro Jorge da Cunha, relativo ao ano de 1981, outorgado pelo Conselho Federal de Química.

2.2 — Controle do Processo

Medida ou Análise	INFLUENTE (VINHOTO	CONTEÚDO DIGESTOR	EFLUENTE	GÁS PRODUZIDO
PH	D	D	D	—
Temperatura (°C)	-	D	—	—
Vazão (l/dia)	D	—	D	—
T. R. H. (dias)	D	—	—	—
Alcalinidade total (ppm $CaCO_3$).	—	D	—	—
Ácidos voláteis (ppm de ác, acêtico)	—	D	—	—
Produção (litros)	—	—	—	D
S. T. (%)	D	—	D	—
S.V. (%)	D	—	D	—
Umidade (%)	D	—	D	—
S.S.T. (%)	—	—	D	—
S. S.V. (%)	—	—	D	—
D. Q. O. (ppm)	B	—	B	—
D. B. O. (ppm)	B	—	B	—
% CH_4 no gás	—	—	—	D
Carbono (%)	B	—	B	—
Nitrogênio (%)	B	—	B	—
Fósforo (P_2O_5 %)	B	—	B	—

Legenda: — T. R. H. — Tempo de retenção hidráulico.
S. T. — Sólidos totais.
S. V. — Sólidos voláteis.
S. S. T. — Sólidos em suspensão totais.
S. S. V. — Sólidos em suspensão voláteis.
D. Q. O. — Demanda química de oxigênio.
D. B. O. — Demanda bioquímica de oxigênio.
D — Determinação feita diariamente
B — Determinação feita duas vezes p/semana

2.3 — Critério para escolha dos parâmetros a serem controlados:

Após consultarmos toda a literatura disponível sobre o assunto, diga-se de passagem, muito poucas sobre digestão anaeróbica de vinhoto e as existentes não passaram da escala piloto, escolhemos as variáveis do quadro anterior, pelos seguintes motivos:

pH

Para que a digestão anaeróbica ocorra de maneira satisfatória é necessário que tenhamos um pH na faixa de 6,6 a 7,6, sendo 7,0 a 7,2 a faixa ideal. O pH é um valor bem indicativo do desempenho do digestor.

Quando o pH cai, há um aumento da concentração de ácidos voláteis no digestor, diminuindo a eficiência do processo, e se não tomarmos providência, as condições-ambientes podem tornar-se tóxicas para as bactérias metanogênicas.

Durante nosso trabalho nunca tivemos aumento de pH acima de 7,6. A bem dizer, só tivemos esse pH quando trabalhamos com dois digestores em série. O segundo digestor alimentado com o efluente do primeiro com pH 7,4 elevava o pH para 7,6.

TEMPERATURA

— A digestão anaeróbica pode processar-se em duas faixas de temperatura. A faixa mesofílica necessita cerca de 35°C e a termofílica 60°C. Só trabalhamos até hoje na faixa mesofílica, com a temperatura do digestor variando de 33 a 35°C. Já utilizamos 30°C no digestor, mas os rendimentos foram menores.

Não é problema trabalhar com o vinhoto na faixa termofílica, pois o mesmo

deixa o trocador vinho — vinhoto com cerca de 80°C, apenas o contrôle terá que ser bem mais rigido, com uma variação mínima de temperatura, para que o processo ocorra normalmente.

As bactérias metanogênicas são extremamente sensíveis à temperatura. Uma queda brusca de temperatura já influi no rendimento, e se persistir, para as mesmas condições de alimentação, ocorrerá um retardamento na atuação dessas bactérias, aumentando a concentração de ácidos voláteis, com conseqüente queda do pH, ocasionando o que já explicamos no item anterior.

VAZÃO

— O biodigestor é projetado para processar uma quantidade determinada de carga orgânica/dia. Alimentar com menos quantidade do que a projetada não é problema, mas, o contrário, acarreta uma sobrecarga para a flora microbiana, podendo até paralisar seu funcionamento.

T. R. H.

— O tempo de retenção hidráulico é definido como sendo o quociente do volume do digestor pela quantidade diária de alimentação ou efluente. É um dado muito importante de projeto. Assim, por exemplo, se tenho um tempo de retenção de 10 dias, significa que terei que ter um biodigestor com um volume 10 vezes maior que o volume do resíduo a tratar.

ALCALINIDADE TOTAL

— Este parâmetro nos diz da capacidade de uma dada amostra em neutralizar ácidos fortes, até um pH arbitrariamente determinado ou ponto de viragem de um indicador. Os resultados são expressos em mg/l $CaCo_3$, representando uma alcalinidade a qual é equivalente a esta quantidade de $CaCo_3$. A alcalinidade é a medida de uma propriedade global da amostra e não pode ser interpretada em termos de substâncias específicas, a menos que a composição química total da amostra seja conhecida.

Este dado é útil na determinação da alcalinidade bicarbonato que veremos adiante.

ÁCIDOS VOLÁTEIS

— Ácidos graxós voláteis são classificados como ácidos graxos solúveis em água que podem ser destilados à pressão atmosférica.

Durante a digestão anaeróbica as bactérias formadoras de ácido produzem ácidos graxos de fórmula geral — RCOOH, em que o grupo R contém de 0 a 3 átomos de carbono principalmente.

A dosagem da concentração desses ácidos no digestor, nos diz se estamos com uma boa digestão. Devemos manter no digestor de 2000-3000 ppm de ácidos voláteis, expressos como ácido-acético, para termos condições favoráveis às bactérias metanogênicas.

ALCALINIDADE BICARBONATO

— É responsável pela neutralização dos ácidos formados como produtos intermediários, ajudando a manter o pH constante. A quantidade de bicarbonato existente depende, em parte, dos materiais que estão sendo digeridos e da percentagem de CO_2 no digestor.

Num sistema fechado contendo 100% de CO_2 no gás, a 1 atm de pressão, a concentração de CO_2 no líquido é 0,03 M ou 1320 ppm CO_2. Esta concentração é dependente sómente da lei das pressões parciais.

Portanto no meio líquido temos:

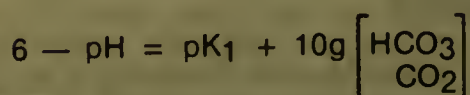
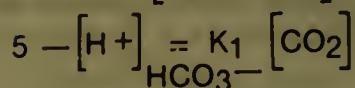
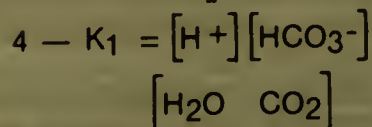
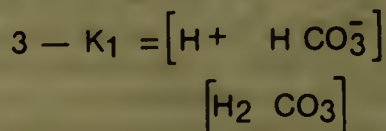
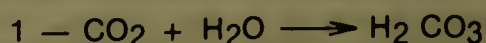
$$1 — CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

$$2 — H_2CO_3 \rightleftharpoons H + HCO_3 —$$

$$3 — K_1 = \frac{[H^+ \quad HCO_3^-]}{[H_2 \; CO_3]}$$

$$4 — K_1 = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[H_2O \quad CO_2]}$$

$$5 — \frac{[H^+]}{HCO_3^-} = K_1 \; [CO_2]$$

$$6 — pH = pK_1 + 10g \left[\frac{HCO_3}{CO_2}\right]$$

Existem já tabelados valores de alcalinidade bicarbonato para uma determina-

da concentração de CO_2 no digestor e um pH conhecidos. Assim, por exemplo, para termos um pH de 7,0 no digestor em função do conteúdo de CO_2 deveríamos ter as seguintes alcalinidades:

% CO_2 no Gás	Alcalinidade Bicarbonato Necessária (mg/L $CaCO_3$)
25	1875
30	2250
35	2625
40	3000
45	3375
50	3750

Em digestores onde os ácidos são determinados freqüentemente por destilação e a alcalinidade total a pH 4,0 também é encontrada, calcula-se a alcalinidade bicarbonato pela seguinte fórmula:

AB = AT — 0,83 x 0,85 AV

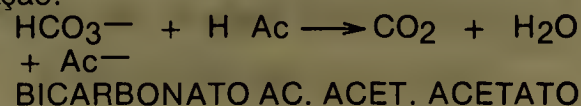
AB = Alc. Bicarbonato em ppm $CaCO_3$

Onde: AT = Alc. Total em ppm $CaCO_3$

AV = Ácidos Voláteis em ppm ác. acético.

A alcalinidade bicarbonato é destruída pelos ácidos voláteis e substituida pela alcalinidade ácidos voláteis (por exemplo, alcalinidade acetato) como a seguinte equação:

$HCO_3^- + H\ Ac \longrightarrow CO_2 + H_2O + Ac^-$

BICARBONATO AC. ACET. ACETATO

Enquanto o HCO_3^- é um tampão neutro, o acetato tem uma faixa tamponizante que varia de 3,75 a 5,75. Então, quando se determina a alcalinidade total a pH 4,0, inclui-se não somente todo bicarbonato, mas também 85% do acetato.

Daí, a importância de se subtrair de alcalinidade total, a alcalinidade ácidos voláteis.

O fator 0,85 já foi explicado acima e o 0,83 é simplesmente para converter ácido acético em $CaCO_3$.

PRODUÇÃO

— Sabendo-se quantos litros de gás foram produzidos e a quantidade alimentada, teremos uma idéia do rendimento, por exemplo, litro de gás/Kg de esterco de boi; litro de gás/litro de vinhoto, etc.

S.T.

— É a quantidade de sólidos presentes na amostra. Na digestão anaeróbica recomenda-se não ultrapassar de 12% o conteúdo de sólidos no interior do digestor.

S.V.

— Os sólidos voláteis representam a quantidade de sólidos orgânicos presentes na amostra. A maneira mais correta de se expressar rendimento é em quantidade de gás produzido por pêso de sólidos voláteis alimentados ao digestor, ou seja, litro de gás/Kg S.V.

UMIDADE

— É uma decorrência da determinação dos sólidos totais, que se faz por secagem a 105°C de uma massa conhecida da amostra. Serve para caracterizar a amostra analisada.

S.S.T.

— A determinação dos sólidos em suspensão totais, é útil para se saber a eficiência de decantadores em termos de remoção de sólidos. Há dois tipos de processo de digestão anaeróbica: o convencional, no qual alimenta-se o digestor com a quantidade de alimentação para o tempo de retenção projetado e retira-se em igual volume o efluente (biofertilizante); segundo tipo é o processo por contacto cuja diferença para o primeiro é que o efluente antes de ser descartado é levado para um decantador que remove os sólidos em suspensão, o lodo, e este retorna ao processo. Neste lodo está contida grande parte da população microbiana do digestor.

Portanto, sabendo-se os S.S.T. do efluente na saída do digestor e os S.S.T. do efluente do decantador, teremos a eficiência do decantador em termos de sólidos em suspensão totais removidos %.

S.S.V.

— Os sólidos suspensão voláteis são também responsáveis pela carga orgânica, portanto, pelo potencial poluidor do efluente. Tendo-se o valor dos S.S.V. do eflu-

ente do digestor e dos S.S.V. do efluente do decantador teremos a % de remoção da matéria orgânica em suspensão no decantador.

D.O.O.

— A demanda química de oxigênio representa a quantidade de oxigênio necessária para reagir com toda a matéria orgânica presente na amostra, quer seja biodegradável ou não. Nos dá uma idéia da agressividade do resíduo em termos de carga orgânica. Quanto maior a D.Q.O. mais poluente será o resíduo.

Dosando a D.Q.O. da alimentação do digestor e a D.Q.O. do efluente teremos uma idéia do desempenho do digestor, quanto à remoção da D.Q.O.

D.B.O.

— A demanda bioquímica de oxigênio representa a quantidade de oxigênio necessária para reagir com a matéria orgânica biodegradável. Portanto a D.B.O. é menor do que a D.Q.O.

A D.B.O. também nos dá uma idéia da agressividade poluitiva do resíduo. Sua determinação é demorada: leva-se 5 dias para se obter o resultado, enquanto a D.Q.O. leva apenas 3 horas para determinar.

Dosando-se a D.B.O. da alimentação e a do efluente teremos quanto de matéria orgânica biodegradável foi removida pelo tratamento anaeróbico.

Os órgãos de controle de poluição empregam a D.B.O. para fixar valores limites de poluição aceitáveis para cada efluente.

% CH_4 NO GÁS

— Como o biogás é uma mistura de metano (CH_4) e gás carbônico (CO_2), principalmente, e somente o metano queima, para se ter uma idéia do poder calorífico do gás, temos que determinar a % de CH_4.

Um biogás com 50% de CH_4 tem em torno de 5000 K cal/m^3.

C % EN %

— A determinação da quantidade de carbono (C) e nitrogênio (N) no efluente e influente, é util para o cálculo da relação C/N, que segundo a literatura deve se situar em torno de 30 no influente da digestão anaeróbica e cerca de 12 no efluente.

No digestor o nitrogênio é necessário para a formação da estrutura celular, se ele existe em pequenas quantidades, as bactérias não se reproduzirão e a velocidade da produção de gás será limitada pelo nitrogênio disponivel. Se por outro lado há um excesso de nitrogênio, haverá formação de amônia podendo atingir valores inibitórios.

No caso do efluente, já que o mesmo é um adubo orgânico deve-se levar em conta que em um solo com condições adequadas para a vida dos microorgânismos e das plantas que nele vivem, encontram-se de modo geral teores relativamente baixos de nitrogênio solúvel e pequena produção de CO_2.

Adicionando-se um adubo com relação C/N alta, por exemplo 50, verifica-se que a flora heterotrófica (que necessita carbono para viver bactérias, fungos, tinomicetos), torna-se ativa, multiplica-se rapidamente o que se traduz por alta produção de CO_2.

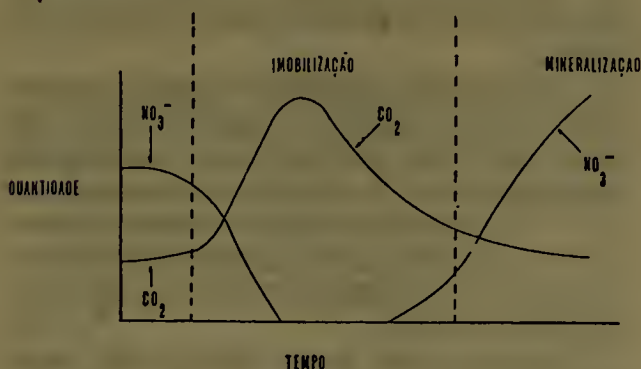
Como esses organismos necessitam de nitrogênio para viver têm que retirá-lo do solo já que sua proporção no adubo é pequena; diminui por isso o nível de nitrato do meio, pouco ou nada sobrando para uma cultura que aí fosse plantada; é a chamada **fase de imobilização** do nitrogênio. Prosseguindo a decomposição dos restos econtrados a relação C/N diminui porque perdem carbono como CO_2 libertado e conservam parte do N (está sendo consumido o do solo). Quando a produção de húmus está quase terminada a atividade dos organismos decompositores vai diminuindo porque está faltando C facilmente oxidável; isto se traduz em menor produção de CO_2 e na libertação de nitrogênio mineral, é a fase de mineralização.

Continuando a decomposição continua também a perda de C como CO_2 e de N (os nitratos são absorvidos pela planta ou levados pela água), o que se dá em proporções aproximadamente iguais: a relação C/N se torna mais ou menos constante, um pouco mais alta do que a existente nos organismos que vivem no solo; nos

solos cultivados a relação normalmente se estabiliza em torno de 10-12/1.

Quando o adubo tiver baixa relação C/N, não se dá em geral diminuição no teor de N mineral do solo, podendo mesmo haver aumento causado pela sua libertação do material em decomposição.

O período de **imobilização** do N, é então, tanto maior quanto mais alta a relação C/N do adubo incorporado.

GRAFICAMENTE PODEMOS REPRESENTAR:

P%

— A determinação da quantidade de fósforo no influente é útil para se fazer a complementação da mesma quando este elemento existir em pequenas quantidades.

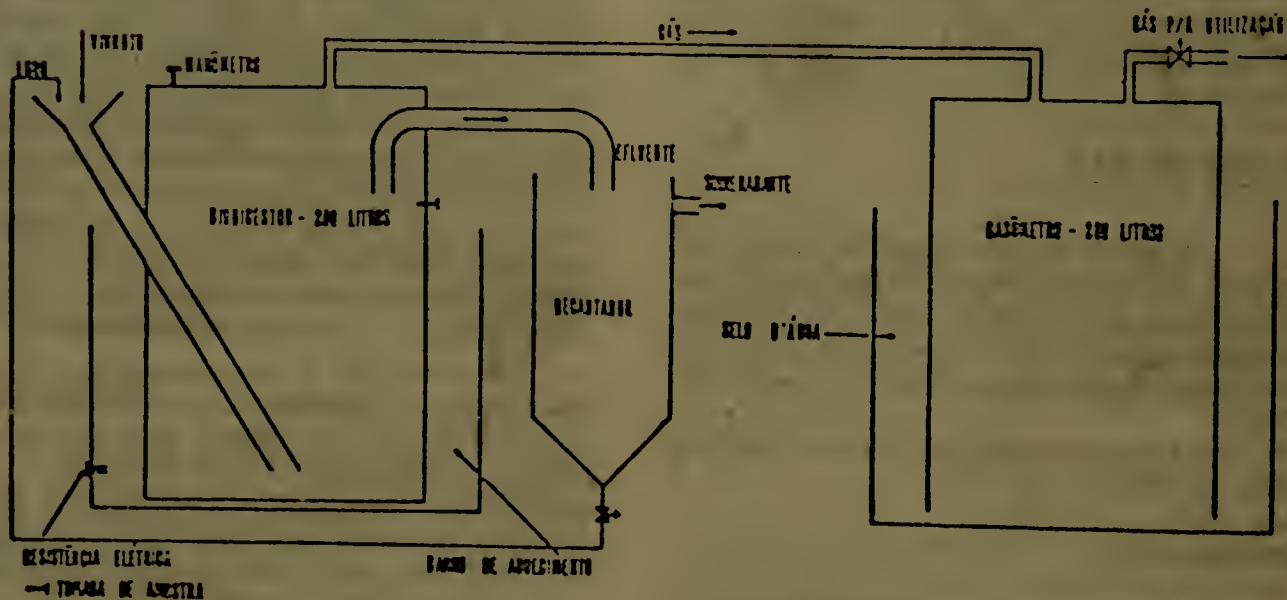
Já foi por nós experimentada a correção da relação D.Q.O.N.P. no vinhoto, proposta por Roth e Lentz (7), para 100:2,1: 0,4, com muito bons resultados.

No efluente dado ao seu uso como fertilizante é importante saber-se o teor de P, pois o mesmo é um dos macronutrientes necessários às plantas.

2.4.1 — *CONSTRUÇÃO DE BIODIGESTORES EM ESCALA PILOTO.*

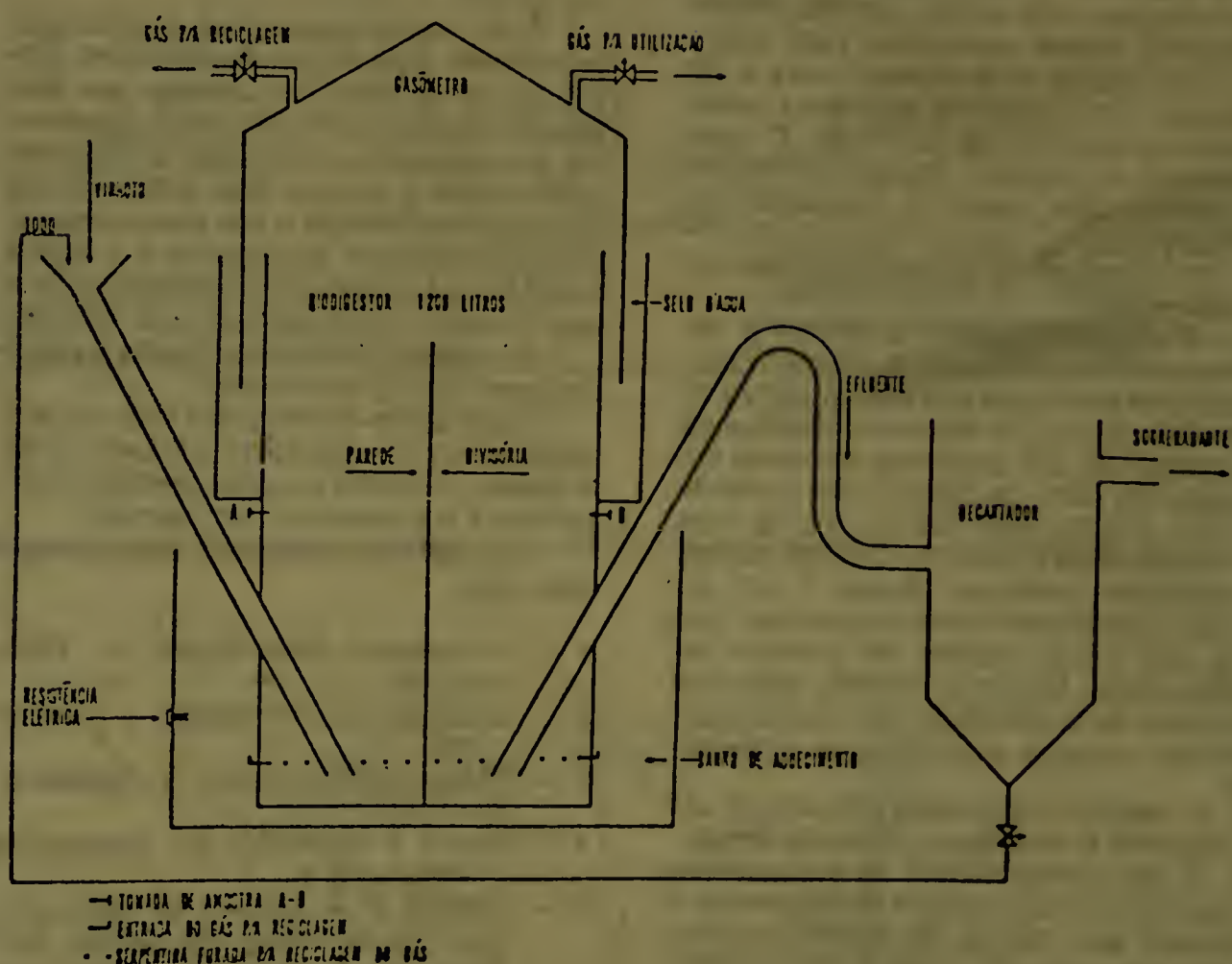
Com a finalidade de obter dados de projetos, operação e controle para obtenção de biogás em escala industrial construímos duas piloto: uma de 200 litros de capacidade (unidade I) e outra de 1.200 litros (unidade II).

A unidade I foi feita aproveitando-se tambores vazios e consta de uma câmara de fermentação (biodigestor) e um gasômetro separado, conforme o esquema:

ÚNIDADE PILOTO : 1

A unidade II foi construida em chapa de ferro e apresenta a câmara de fermentação e o gasômetro acoplado. Possui parede divisória, e, como a unidade I, está mergulhada em um banho para controle de temperatura.

Em cada câmara colocou-se uma "flauta" por onde fazemos recircular o biogás para misturar o líquido do digestor.

O gasômetro está apoiado em um selo d'água para evitar o gás escapar.

Esquemáticamente, temos:

2.4.2 — CONSTRUÇÃO DO BIODIGESTOR INDUSTRIAL

A unidade industrial é de desenho idêntico ao da piloto II, sendo que o biodigestor, a parede divisória e o selo d'água foram construídos em concreto. O gasômetro acoplado ao bio-digestor é de chapa de ferro e tem 120 m^3 de volume. O biodigestor tem 330 m^3 de volume útil.

A fim de eliminarmos a construção de estrutura para apoiar as caixas de alimentação fizemos o biodigestor abaixo do solo.

Em cada câmara do biodigestor há uma serpentina de inox onde podemos fazer circular vinhoto quente ou água fria, conforme queiramos aumentar ou diminuir a temperatura interna. Há também um misturador dotado de camisa de aquecimento ou resfriamento, que utiliza para mistura o

próprio biogás produzido e para resfriar ou aquecer, vinhoto ou água respectivamente.

Como caixas de alimentação utilizamos vagões que transportavam álcool e que temos de sobra em desuso na nossa destilaria. Já que os vagões têm escala não precisamos de medidor de vazão para controlarmos a quantidade diária de alimentação.

As caixas de recebimento de efluente são também um aproveitamento nosso de antigas carrocerias de caminhões de melaço. A primeira caixa recebe o efluente e o deixa decantar. O sobrenadante vai para uma segunda, e daí, então, pode-se através de bomba encher caminhões para distribuí-lo na lavoura ou bombeá-lo para o rio se estiver em condições aceitáveis pelos órgãos de controle de poluição. O lodo decantado no primeiro tanque retorna ao biodigestor para manter a população microbiana.

Um fluxograma simplificado está na página n° 38

O vinhoto quente, proveniente do trocador vinho-vinhoto da destilaria é bombeado para uma caixa que está situada a 10 metros de altura, na estrutura metálica da destilaria. Daí, por gravidade atravessa um trocador de calor de placas, que o resfria de 75°C a 35°C. Esse vinhoto frio vai para os vagões onde é medido. Quando houver necessidade podemos ajustar o pH do vinhoto, completá-lo com nutrientes, etc. Para esse fim os vagões são providos de misturadores. Medido o vinhoto, regula-se a válvula da alimentação do modo mais contínuo possível e inicia-se a alimentação.

A mesma quantidade alimentada sai de efluente. E continua a produção de gás.

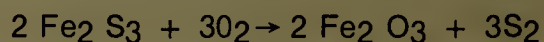
O gás produzido vai se acumulando no gasômetro, cuja válvula de segurança é o próprio selo d'água. Se houver excesso de gás ele sairá pelo selo; caso contrário havendo uma depressão entrará água no biodigestor equilibrando a pressão.

A pressão do gás é dada pela relação peso/área do gasômetro. No nosso caso é de 12 gr/cm^2 ou seja, 12 cm de coluna d'água, e a essa pressão o gás queima com uma chama belíssima.

O gás antes de ser utilizado atravessa um filtro contendo limalha de ferro, para reter o H_2S produzido. O H_2S é corrosivo e se forma em maior ou menor quantidade dependendo do resíduo a tratar conter mais ou menos enxofre, que será atacado pela bactéria desulfovibrio de-sulfuricans produzindo H_2S. Em geral se tem de 2 a 4% de H_2S no biogás. No filtro de limalha de ferro ocorre a seguinte reação:

$$Fe_2O_3 + 3H_2S \rightarrow Fe_2S_3 + 3H_2O$$

Quanto mais enferrujada a limalha, melhor. Quando já estiver saturada faz-se a sua regeneração expondo-a em contato com a atmosfera:

$$2\,Fe_2S_3 + 3O_2 \rightarrow 2\,Fe_2O_3 + 3S_2$$

É de muita importância a utilização deste filtro, pois é uma maneira bem econômica de se evitar a corrossão nos biodigestores (quando for de metal), gasômetro, compressores, tubulações e máquinas que utilizam o biogás. Não podemos nos esquecer que usamos o gás para promover mistura no interior do digestor e o H_2S é inibidor da fermentação. Devolvendo-se o gás "lavado", diminuiremos essa inibição.

Em média, 35 litros de limalha de ferro absorvem 3,7 kg de enxofre.

Observando-se um corte feito no biodigestor, no fluxograma simplificado vê-se a parede divisória e numa câmara a serpentina e o misturador com camisa.

Os seguintes desenhos acompanham esse item:

1 — Fluxograma simplificado — Página n° 38
2 — Elevação do Biodigestor — Página nº 39
3 — Planta do Biodigestor — Página nº 40
4 — Planta e Elevação do Gasômetro — Página nº 41
5 — Detalhe E — Coluna de Concreto, que fica no centro da parede divisória onde é chumbado o cano guia do gasômetro — Página nº 42
6 — Detalhe-B — Placa de ferro, chumbada em cada câmara do biodigestor, com diversas entradas e saídas de vinhoto, água para a serpentina e o agitador, tomada de amostra, tomada de temperatura e reciclagem do gás — Página nº 43
7 — Detalhe A — Misturador com camisa — Página nº 44
8 — Isométrico de instalação — Página nº 45

P-12 gr./cm²
RECICLAGEM DO EFLUENTE
ESGOTO
GASÔMETRO
GÁS
VINHOTO FRIO DA SERPENTINA
RECICLAGEM DO EFLUENTE
VINHOTO FRIO
ÁGUA FRIA
CAL
CAIXA DE ALIMENTAÇÃO
COMPRESSOR
DEPÓSITOS DE EFLUETES
AGUAPÉ
BIODIGESTOR
RECICLAGEM DO EFLUENTE

FERMENTAÇÃO ANAERÓBICA DO VINHOTO
BIODIGESTOR / CAMPOS_RJ / SEM ESCALA
CONVENIO COPERFLU / ELETROBRÁS / COTAS_CM
DESTILARIA CENTRAL JACQUES RICHER

DRENO D'ÁGUA

PAREDE DIVISÓRIA

SERPENTINA

CANO Ø 7,6
INOX. 316

30

'A'

25

FERMENTAÇÃO ANAERÓBICA DO VINHOTO
BIODIGESTOR / CAMPOS - RJ / ESCALA - 1:75
CONVÊNIO COPERFLU / ELETROBRÁS / COTAS - CM
DESTILARIA CENTRAL JACQUES RICHER

Detalhe E

FERMENTAÇÃO ANAERÓBICA DO VINHOTO
DETALHE E / CAMPOS – RJ/ SEM ESCALA
CONVÊNIO COPERFLU/ ELETROBRÁS/ COTAS CM
DESTILARIA CENTRAL JACQUES RICHER

VINHOTO FRIO
DETALHE "A"
RECICLAGEM COM BIOGÁS
CANO 3/4"
PORTA 50 X 50
VINHOTO QUENTE
AÇO INOX. A.I.S.I. 316
CÂMARA DE AQUECIMENTO
MISTURADOR AERO - HIDRÁULICO
CONVÊNIO COPERFLU / ELETROBRÁS
DESTILARIA CENTRAL JACKES RICHEIR
ESCALA - 1:125 / COTAS EM CM

VISOR
Tanque de Drenagem
(Detalhes)
MOTO - GERADOR
CALDEIRAS
RESIDÊNCIAS
+ LAB.
RECICLAGEM
DO GÁS
BIODIGESTOR
COMPRESSOR
VÁLVULA
LAVADOR DE H_2SO_3.
REDUÇÃO
MEDIDOR DE GÁS
TANQUE DE DRENAGEM
VÁLVULA ESFERA BRONZE ø 3/4"
INSTALAÇÃO DO BIODIGESTOR
BIODIGESTOR / CAMPOS - RJ
CONVÊNIO COOPERFLU / ELETROBRÁS
DESTILARIA CENTRAL JACQUES RICHER

2.5 - Resultados obtidos

2.5.1 — Características dos influentes utilizados na Destilaria Central Jacques Richer no processo de digestão anaeróbica.

Características	1	2	3	4
pH	4,10	4,12	4,86	4,40
Sólidos Totais (%)	6,78	3,63	4,20	2,63
Sólidos Voláteis (%)	5,00	2,50	2,96	1,89
Umidade (%)	93,22	96,37	95,80	97,37
D.Q.O. (mg/L)	49 890	26 442	28 360	13 920
C. (%)	1,80	0,84	0,90	0,51
N. (%)	0,076	0,026	0,06	0,036
P_2O_5 (%)	0,016	0,012	0,005	0.005
A. R. T. (%)	7,57	3,72	3,40	2,86

LEGENDA:

1 — Vinhoto de Melaço.
2 — Vinhoto Misto (melaço + Caldo de Cana).
3 — Efluente de Fabricação do Fermento Fleischman.
4 — Efluente da Fabricação de Butanol — Acetona por Fermentação.

2.5.2 — Comparação entre os resultados obtidos

PARÂMETROS	VALORES			
	1	2	3+	4+
Temperatura (°C)	30 +-1	35 +-1	35 +-1	35 +-1
T. R. H. (dias)	10	10	15	7,5
Q. (L/dia)	33 000	33 000	80	24
CONDIÇÕES DE ALIMENTAÇÃO	A	B	C	D
D. Q. O. (Kg/m³/dia)	5,63	2,69	2,22	1,67
Redução da D.Q.O. (%)	62,80	63,95	54,61	78,4
L gás/dia	544 500	434 610	1 017	223
L gás/L Vinhoto	16,5	13,17	12,71	9,29
L gás/L Digestor/dia	1,65	1,32	0,85	1,24
L gás/Kg D.Q.O. destruido	468	766	698	944
% CH_4 no gás	55,77	65,33	57	69,37

A — pH, ajuste com cal, sem diluentes e sem nutrientes.
B — Sem ajuste de pH, sem diluição e sem nutrientes.
C — Sem ajuste de pH, sem diluição e sem nutrientes.
D — Sem ajuste de pH, sem diluição e sem nutrientes.

1 — Vinhoto de Melaço.
2 — Vinhoto Misto (caldo + melaço).
3 — Efluente da fabricação do fermento Fleischman.
4 — Efluente da fabricação de butanol-acetona por fermentação.
+ Testados apenas em escala piloto.

2.6 — Aspectos econômicos

Neste item não faremos um estudo econômico aprofundado, pois, não podemos nos esquecer que o vinhoto é um efluente que precisa ser tratado, e, portanto, o custo de seu tratamento deve ser levado em conta no preço de venda do álcool. É óbvio que, se esse tratamento fornecer algum retorno, tanto melhor para as destilarias.

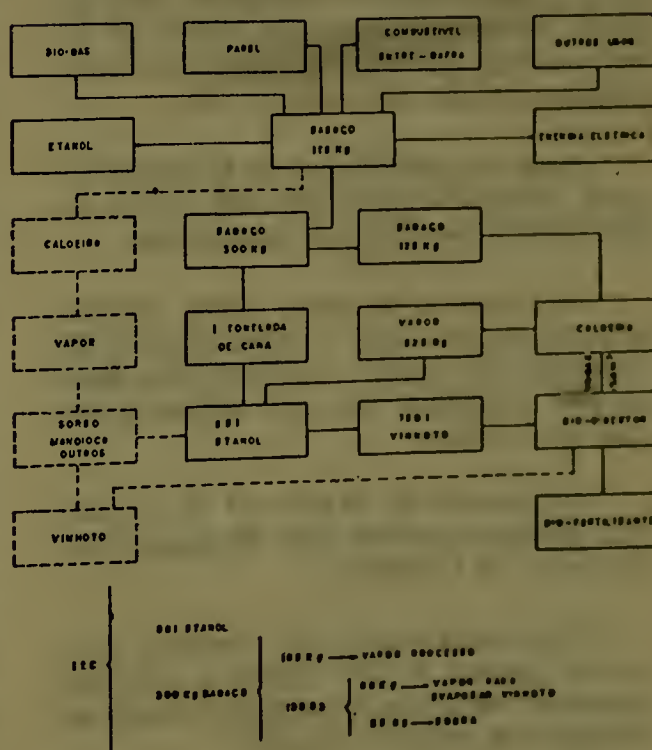
Analisaremos o caso de uma destilaria anexa a produção de 120.000 litros de álcool/dia, partindo de mosto misto de caldo de cana e melaço, com o rendimento encontrado por nós de até 20 litros gás/litro de vinhoto, gás com 50% de CH_4:

— Produção diária de vinhoto —1.440.000 l/dia.

— Produção diária de biogás 28.800.000 l /dia.

— Economia em óleo combustível — 14.400 Kg/dia (considerando os poderes caloríficos do óleo e do gás, — 10.000 Kcal/Kg e 5.000 Kcal/m³, respectivamente, ou seja, 2m³ de gás equivalem a 1 Kg de óleo).

— Economia em cruzeiros — Cr$ 172.800,00/dia (admitindo o preço do óleo combustível a Cr$ 12,00/Kg).

O fluxograma a seguir nos mostra a economia de bagaço:

Analisando-se o quadro anterior vemos que necessitamos de 325 Kg de vapor para fazermos 65 litros de álcool. Se produzirmos esse vapor com bagaço consumiríamos 162 Kg (admitindo que 1 Kg de bagaço produza 2 Kg de vapor, bagaço com 48% de umidade), sobrando, portanto, 138 Kg/t de cana, que poderiam ter usos diversos como produção de

álcool, fabricação de papel, geração de energia elétrica, combustível para entre-safra, etc. Se ao produzirmos esses 65 litros de álcool, utilizarmos todo o vinhoto correspondente num biodigestor, produziríamos 15,6 m^3 de biogás, que correspondem a 81 Kg de vapor, faltando apenas 244 Kg para fazer os 65 litros de álcool. Esses 244 Kg de vapor necessitariam de 122 Kg de bagaço, passando, então, a sobrar 178 Kg/t de cana, portanto, 40 t de bagaço a mais por tonelada de cana.

Uma destilaria de 120.000 litros de álcool/dia para produzir biogás necessitaria de um biodigestor de 14.400 m^3 ou dois de 7.200 m^3, ou seja dois tanques de 33 m de diâmetro e 8, 42 m de altura, para um T.R.H. de 10 dias.

Construindo-se as paredes laterais, a parede central e o selo d'água do biodigestor em concreto, o fundo em ciclópico e o gasômetro de chapa de ferro de 5/16", teríamos Cr$ 18.306.389,00 de investimentos, incluído os acessórios como medidor de gás, decantador, etc.

Com um rendimento de 65 litros/t de cana, necessitaríamos de 1.846 t cana/dia que originariam 554 t de bagaço/dia.

O consumo de vapor diário seria de 600.000 Kg, ou seja, o equivalente a 300 toneladas de bagaço, havendo uma sobra de 254 toneladas, isso sem utilizar o biogás do vinhoto.

Utilizando os 28.800 m^3 de biogás/dia, passaria a sobrar 329 t de bagaço/dia, portanto, 75 t a mais.

Em certas regiões do Nordeste já se vende bagaço a Cr$ 300,00 a tonelada, portanto, teríamos a seguinte receita em bagaço por conta do biogás:

$$\frac{75\,t}{dia} \times \frac{Cr\$\ 300,00}{t} \times 180 \cdot dias =$$
Cr$ 4.050.000,00

Portanto, 22% do investimento seriam retirados por safra.

2.7 — Conclusões

A digestão anaeróbica do vinhoto mostrou ser uma forma de tratamento bastante válida, tendo em vista a produção de um gás combustível, numa época de escassez de energia, e também do biofertilizante que tem em sua composição 0,03% de nitrogênio, 0,01% de P_2O_5 e relação C/N de 10.

A importância dêsse tratamento crescerá à medida que o bagaço tiver aplicações mais nobres.

Não é entretanto, a única forma de tratamento para o vinhoto havendo casos em que a coexistência de um outro tratamento seja necessário.

O rendimento médio obtido em nosso trabalho com vinhoto de melaço, acreditamos hoje, em vésperas de terminar o nosso convênio com a Eletrobrás, seria bem maior, já que naquela época estávamos ainda iniciantes em digestão anaeróbica.

Para partirmos os biodigestores inoculamos com esterco de boi, adptando lentamente as células ao vinhoto, até trabalharmos com a vazão para qual o biodigestor foi projetado. Esse início leva cerca de 60 dias. Em escala de laboratório já inoculamos com esterco de galinha, procedendo da mesma forma e também com bons resultados. Optamos por esse tipo de partida por ser a maneira mais fácil de se começar, já que não tínhamos a cepa própria para a fermentação. Portanto, maiores estudos têm que ser feitos na parte microbiológica, de maneira a encurtar esse tempo inicial e também para se obter os melhores resultados possíveis, como por exemplo, inocular com a bactéria metanogênica específica para o ácido volátil que existir em maior proporção no biodigestor.

O biogás queima com chama azul, na pressão dada pelo gasômetro (no nosso caso 12 gr/cm^2), em nossas caldeiras o óleo combustível, sem nenhuma modificação, apenas com um queimador próprio, de fabricação nacional. No fogão à gás fizemos algumas modificações, como a diminuição das entradas de ar e no motor diesel, o admitimos pela entrada de ar, através de

um venturi, dando uma economia de 80% do diesel.

2.8 — Bibliografia

1 — RATASUK SERMPOL — "Pilot-Scale Treatment of Distillery Slop" — Research Corporation of Thailand — Bangkok.

2 — MEYNELL, PETER JOHN — "Methane: Planning a Digester" — Prism Press Pubaisher — 1976 — Great Britain.

3 — BRYANT, M.P. — "Microbial Methane Production: Theoretical Aspects" — University of Illinois — Urbana.

4 — CHURCH & DWIGHT CO. — "Advantages of Sodium Bicarbonate in Water and Wastewater Treatment" — Piscatway — New Jersey.

5 — MCCARTY, PERRY L. — "Anaerobic Waste Treatment Fundaments" — Public Works — September — 1964.

6 — FAO — "China: Recycling of Organic Wastes in Agriculture" — Roma — 1977.

7 — ROTH, L. A.; LENTZ, C. P. — "Anaerobic Digestion of Rum Stillage" — J. Inst. Can. Sci. Technol. Aliment. — Vol. 10 — nº 2 — April — 1977.

MÉDIA PONDERADA DA PERCENTAGEM DE TOUCEIRAS DE CANA-DE-AÇÚCAR INFECTADAS PELO MOSAICO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Samuel da Silva Mello *

Em seqüência aos trabalhos apresentados nos anos de 1978, 79 e 80, sobre a média ponderada de touceiras de cana-de-açúcar infectadas pela doença "mosaico" no Estado de São Paulo, foi realizado em 1980/81, o quarto levantamento em propriedades de 25 outros municípios do Estado, com igual objetivo de se determinar a freqüência e a intensidade da doença nas variedades de canas cultivadas.

MATERIAL E MÉTODO

Utilizando-se dos resultados do levantamento feito no ano de 1980, pelo serviço de Controle do Carvão da Cana-de-Açúcar, obteve-se o total das áreas de canas plantadas por município e a partir destas, para efeito de uniformidade de procedimento estatístico, escolheu-se as variedades mais sensíveis à doença ou as sabidamente resistentes (2 e 3).

Das variedades escolhidas para o levantamento do mosaico algumas tiveram que ser abandonadas por insuficiência de dados nos municípios relacionados na tabela 1.

O levantamento foi efetuado em soqueiras com 3 a 7 meses após o corte. Estimou-se a freqüência de moisaico pelo número de soqueiras doentes e a intensidade de doença pelo número de colmos afetados dentro da touceira.

Para efeito de tomada de amostra, foram amostradas 1/100 da área total de cada variedade escolhida, e cada amostra continha 100 touceiras tomadas ao acaso, considerando-se que cada touceira continha 10 colmos.

A freqüência do mosaico foi calculada pela percentagem de soqueiras doentes obtida em cada variedade examinada, e a intensidade da doença, calculada pela percentagem de colmos infectados em relação ao número total de colmos examinados nas soqueiras doentes.

TABELA 1. Relação dos municípios levantados

Alto Alegre	Pirassununga
Catiguá	Pitangueiras
Cerqueira César	Porto Feliz
Cerquilho	Ribeirão Preto
Charqueada	Santa Gertrudes
Descalvado	Santa Maria da Serra
Glicério	Santa Rita do Passa Quatro
Iracemápolis	Santa Rosa do Viterbo
Manduri	São Pedro
Óleo	São Simão
Oriente	Tabapuã
Penápolis	Tabatinga
Piracicaba	

(*) Engenheiro Agrônomo encarregado do Serviço de Controle do Carvão da Cana, da Comissão de Controle do Carvão da Cana-de-Açúcar.

Como as áreas para cada variedade foram diferentes, procurou-se corrigir a variação existente ao número das amostras, calculando-se as percentagens médias ponderadas, tendo a considerar como peso, respectivamente, o tamanho das amostras e o total de colmos existentes nas soqueiras, segundo a fórmula (1).

$$XW = \frac{\Sigma\% \,.\, TA}{TA} \quad (1)$$

XW = % de touceiras contaminadas
Σ% = soma das %
T A = tamanho das amostras

RESULTADOS

Dentre as 26 variedades inspecionadas, apenas 19 puderam ser estatisticamente analisadas e classificadas em variedades resistentes, intermediárias e suscetíveis, de acordo com a tabela 2.

RESUMO

Efetuou-se o levantamento de incidência da doença mosaico da cana-de-açúcar em 19 variedades de canas resistentes ou suscetíveis em 25 municípios do Estado de São Paulo, e as variedades foram classificadas em resistentes, intermediárias e suscetíveis, com base no mesmo levantamento.

ABSTRACT

A survey on the intensity of mosaic in sugar-cane of 19 varieties resistant or susceptible in 25 couties of the State of São Paulo was carried out. The varieties were

TABELA 2. Resultados do levantamento de mosaico da cana soca em 25 municípios do Estado de São Paulo

RESISTÊNCIAS VARIETAL	VARIEDADES	% DE TOUCEIRAS CONTAMINADAS	% DE COLMOS DOENTES	ÁREAS EXAMINADAS EM HA.	N.º DE MUNICÍPIOS EXAMINADOS
RESISTENTES	CB36-24	0	0	15,5	7
	CB40-69	0,27	40	14,5	9
	CB-40-77	0,04	50	22,5	11
	CB41-76	0	0	80	21
	CB47-89	0	0	12	5
	CB47-355	0,17	20	29	10
	CB53-98	3,02 (*)	30,67 (*)	19,5	6
	IAC36-25	0	0	6,5	3
	IAC48/65	0	0	18	6
	IAC51/201	0	0	3	2
	IAC51/205	0,03	20	27,5	8
	IAC52/150	3,22 (*)	27,43 (*)	55,5	12
	IAC52/326	2,00	20	2	2
	IAC58/480	0	0	12	4
INTERMEDIÁRIAS	NA56-79	5,23 (*)	31,78 (*)	389	20
	CB46-47	11,17 (*)	53,99 (*)	17	3
	CO413	11,47 (*)	51,61 (*)	34,5	13
SUSCETÍVEIS	CO740	13,57 (*)	57,88 (*)	7	5
	CB40-13	52	82,84	6	2

(*) Valores estimados em pelo menos 3 municípios.

resistant, intermediate and susceptible based on the same survey.

BIBLIOGRAFIAS CITADAS

1. GOMES, F.P. 1960. Curso de Estatística Experimental. Publicação didática n.° 2, 299 pp. USP — ESALQ, Piracicaba — SP.

2. MARTIM, J. P., E. V. Abott e C. G. Hughes, 1961. Sugarcane diseases of the world. Vol. I 542 pp. Elsiwer Publishing CO., New York, USA.

3. PLANALSUCAR, 1978. Reação de variedades de cana-de-açúcar às principais doenças do Brasil. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, *91* (2) : 7.14, Fev.

INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA AOS FORNECEDORES DE CANA-DE-AÇÚCAR

* Tomaz Caetano C. Ripoll
** Dalcio CARON
*** Marco Antonio ROSA

RESUMO

A filosofia que norteia as atividades do PLANALSUCAR resulta na necessídade de se transferir tecnologia ao produtor de cana-de-açúcar, seja ele pequeno, médio ou grande. Uma das maneiras de essas técnicas serem transferidas é através da comunicação impressa. Este trabalho trata da estratégia de ação adotada pelo PLANALSUCAR a fim de disseminar a tecnologia gerada por seus pesquisadores através de publicações. Dá maior atenção aos veículos de comunicação impressa voltados para os fornecedores de cana-de-açúcar, que normalmente não apreendem as informações emitidas em linguagem técnico-científica. O PLANALSUCAR já possui publicações para esse tipo de público (literatura de cordel, estórias em quadrinhos) e vem planejando outros que surgirão do conhecimento das características sócio-econômico-culturais do público a que se dirigirão. O presente trabalho aborda também os diferentes níveis de problemas em comunicação que o PLANALSUCAR enfrenta para que sua estratégia de ação nesse campo tenha pleno êxito.

* Engº Agrº, M.S., Supervisor de Comunicação — Superintendência Geral do IAA PLANALSUCAR.
** Sociólogo, M.S., Supervisor de Transferência de Tecnologia — Superintendência Geral do IAA PLANALSUCAR.
*** Jornalista, Assistente da Supervisoria de Comunicação — Superintendência Geral do IAA PLANALSUCAR.

INTRODUÇÃO

Na década de 1970, mais precisamente em 1971 foi criado o Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (PLANALSUCAR), iniciativa do Instituto do Açúcar e do Álcool e dos produtores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool. Desde então, a pesquisa aplicada em prol da agroindústria canavieira do Brasil teve grande impulso.

Pode-se afirmar que se os produtores canavieiros nacionais (de usineiros a pequenos fornecedores) adotassem todas as técnicas desenvolvidas e recomendadas pelas instituições de pesquisa, entre elas o PLANALSUCAR, que é um projeto especial do IAA, a produção brasileira de açúcar e álcool, mantendo-se a mesma área atualmente cultivada (cerca de 2,5 milhões de hectares), poderia ter um acréscimo da ordem de 50%

A transferência dessas técnicas aos produtores ocorre de muitas maneiras. Uma delas é através de publicações técnico-científicas. Acontece que praticamente são as usinas que estão absorvendo o volume de informações transmitido por esses veículos, o que se explica pelo fato de essas empresas contarem com mão-de-obra profissional de nível superior de escolarização.

Por outro lado, a grande maioria dos fornecedores de cana, responsáveis por aproximadamente 50% da área cultivada com cana-de-açúcar no Brasil, não se en-

contra técnica e culturalmente preparada para interpretar as informações disseminadas a nível de trabalhos técnico-científicos.

Dessa forma, esses fornecedores são os que, no contexto da agroindústria canavieira do Brasil, estão sendo menos atingidos pela informação gerada pelos técnicos pesquisadores a seu serviço. E isso se deve, entre outras coisas, ao fato de ainda estarem sendo resolvidos determinados problemas de comunicação que demandam tempo para serem solucionados.

PROBLEMAS DE COMUNICAÇÃO

Comunicar é uma ação muito mais complexa do que se imagina a princípio. Difere de **divulgar** exatamente devido a sua complexidade. Divulgar é espalhar, propagar, publicar. Traz, portanto, a idéia de multiplicar. Comunicar, ao contrário, traz a idéia de dividir. Em seu sentido próprio é "dividir alguma coisa com alguém". Pode-se divulgar junto a todos os produtores de cana-de-açúcar do Brasil obras de técnicos pesquisadores em linguagem e veículo científicos. Isso não quer dizer que essas obras comuniquem algo a todos esses produtores. Elas influenciarão o comportamento de profissionais de nível superior de escolarização aptos para decodificarem as mensagens.

A filosofia que norteia as atividades do PLANALSUCAR resulta na necessidade de se transferir tecnologia ao produtor de cana-de-açúcar, seja ele pequeno, médio ou grande, de dividir com os produtores o conhecimentc da tecnologia gerada pela pesquisa e que, se utilizada, significará sensível aumento de produtividade agrícola e industrial. Esse é o fim prático a que se propõe o PLANALSUCAR.

Para se atingir esse objetivo, devem-se resolver vários níveis de problemas em comunicação. Problemas que não se resumem ao controle da técnica de comunicar, mas que enveredam por áreas do conhecimento humano tais como a psicologia, a sociologia, a sociolingüística, a economia, a história etc.

A grosso modo, conforme WEAVER (5), existem três níveis de problemas em comunicação:

a) os de ordem técnica, que se referem à precisão na transferência de informações de quem comunica para quem recebe a comunicação;

b) os de ordem semântica, que se referem à interpretação do significado pelo receptor da mensagem, comparada ao significado pretendido pelo seu emissor;

c) os problemas de eficácia da comunicação, isto é, os que se referem à obtenção de mudanças no comportamento do produtor de cana-de-açúcar que recebeu a mensagem.

Conclui-se, portanto que o processo de comunicação **exige** que o emissor conheça as características sócio-econômico-culturais do receptor de sua mensagem. Ao mesmo tempo, a mensagem, para que mude comportamentos, deve vir ao encontro das necessidades de quem a recebe.

Como afirma GOLDMAN (3), "é importante, para quem quer interferir na vida social, saber quais são, num determinado estado, numa situação dada, as informações que podem ser transmitidas, as que passam sofrendo deformações mais ou menos importantes, e as que não podem passar".

No estudo desse problema, que faz parte dos classificados anteriormente como de ordem semântica, GOLDMAN propõe diversos planos de análise, do menos para o mais importante.

"Em primeiro lugar, ocorre com muita freqüência que uma informação não passa por falta de informação anterior; se me apresentam uma fórmula matemática particularmente complicada, como não sou matemático de profissão, não compreenderei toda uma série de informações complementares para que possa compreender a mensagem".

GOLDMAN, em seu segundo plano de análise, prende-se à estrutura psíquica do **indivíduo** que recebe a mensagem. Estrutura essa composta de desejos, de resistências resultantes da biografia do receptor e que tornam-no impermeável a certas informações ou que fazem com que ele decodifique a mensagem de modo deformado. Neste plano, afirma GOLDMAN, para que a informação possa passar tal qual foi emitida, é necessário transformar, mudar a consciência desse indivíduo, é necessário, enfim, trabalhar no campo puramente psicológico.

O terceiro plano proposto — sociológico — é aquele em que um **grupo social** particular de indivíduos oferece resistência à passagem de certas informações. Seria o caso de produtores de cana-de-açúcar pertencentes a uma determinada região geográfica, com seu passado e com sua situação sócio-econômica determinados, que se neguem a conhecer uma nova tecnologia que poria em dúvida todo o seu sistema de produção. Ainda aqui é possível transformar-se a consciência grupal sem que haja nenhuma modificação na natureza essencial desse grupo de produtores.

Mas existe ainda um quarto plano de análise. Dele fariam parte informações que ultrapassam o máximo de consciência possível do grupo de produtores.

Como não podia deixar de ser, a estratégia de ação que o PLANALSUCAR executa em termos de comunicação leva em conta tudo o que já se expôs.

ESTRATÉGIA DE AÇÃO

O Quadro I alinhava a estratégia que o PLANALSUCAR está pondo em execução. Como a cana-de-açúcar é cultivada nas mais diferentes regiões do País, o primeiro cuidado está sendo o de respeitar as características regionais desse público. Como afirma CARVALHO (2), "o relacionamento entre a pesquisa e seu ambiente externo (...) é a base das decisões tomadas quanto à orientação dos trabalhos" a executar ou em execução. Basicamente, pretende-se definir veículos de comunicação e mensagens em função das carências tecnológicas dos diversos tipos de produtores. Assim, a análise do público levará em conta, primeiramente, o sistema de produção ou os aspectos técnicos das operações agrícolas e industriais utilizadas. Mas deverá também atentar para aspectos sócio-econômicos e culturais que condicionam a atuação do produtor de cana-de-açúcar. Esses aspectos, na verdade, indicarão que linguagem deve ser utilizada, permitirão antever barreiras à adoção de novas técnicas, apontarão cuidados que se deve ter para que não se ultrapasse a capacidade de absorção dos produtores e direcionarão todo o trabalho de comunicação do PLANALSUCAR, tanto a nível nacional como regional.

A partir daí, os diversos canais de comunicação eleitos pelo PLANALSUCAR para a emissão das mensagens precisam, a fim de corresponderem aos objetivos últimos da instituição de pesquisa, captar mensagens em sentido contrário, do produtor para o pesquisador. Elas serão o **feedback** necessário para o aperfeiçoamento das pesquisas em desenvolvimento e dos veículos de comunicação escolhidos (1, 4).

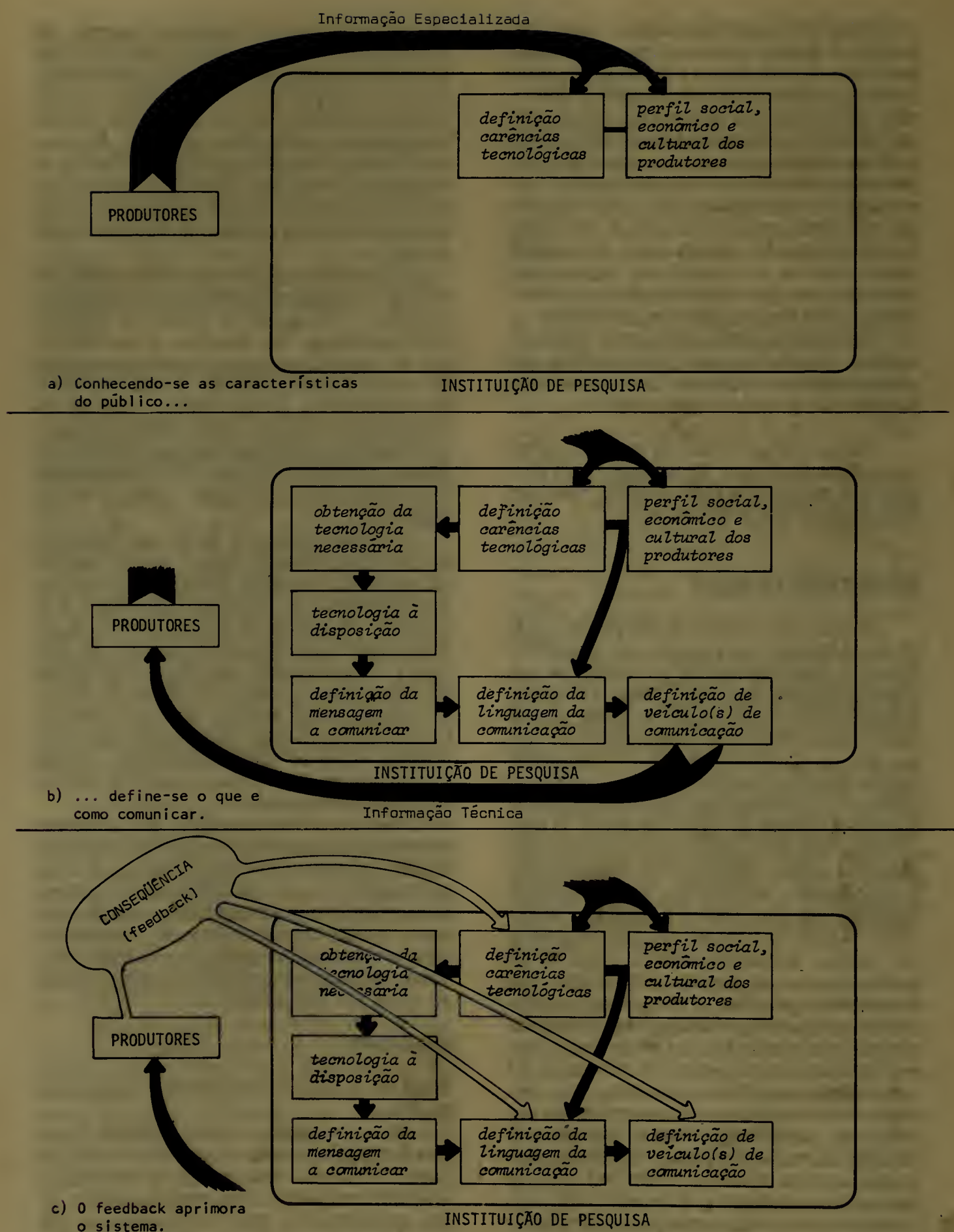
É evidente que tal estratégia demanda anos para ser completamente implantada e permitir a obtenção de todos os resultados esperados. No entanto, a transferência de tecnologia para o setor canavieiro de produção necessita de frutos urgentes desse trabalho. Assim sendo, na área de publicações oficiais, estão sendo produzidos trabalhos gráficos de natureza experimental que visam atender às necessidades dos produtores, indicadas pela vivência cotidiana.

Presentemente, a nível de pequeno produtor de cana-de-açúcar e em termos de editoração gráfica, estão sendo lançadas informações técnicas canavieiras sob a forma de literatura de cordel. O PLANALSUCAR experimenta esse tipo de veículo e de linguagem na Região Nordeste do País, onde o cordel faz parte da cultura popular. Para outras regiões, como o Centro-Sul, define-se um veículo que, utilizando estórias em quadrinhos, atinja aquele estrato de fornecedores de menor nível sócio-econômico.

Para dar informações de utilidade imediata aos produtores (em especial fornecedores de cana), projeta-se agora uma publicação cuja periodicidade acompanhará as diversas fases de produção durante o ano agrícola. Assim, espera-se levar a resposta ao produtor no exato momento em que ele deve decidir sobre o tipo de operação a executar.

SUMMARY

Transfer of Technology to the Sugarcane Producers

The philosophy which guides PLANALSUCAR's activities is a result of the need to transfer technology to the small, medium and large cane producer. One of the manners for this technology to be transfered is by means of printed communication. This paper deals with the acti-

Quadro I - Estratégia de ação do PLANALSUCAR em comunicação.

vities adopted by PLANALSUCAR with the aim of disseminating technology generated by its research workers, through publications. Greater attention is given to printed communication means directed towards the sugarcane producers who normally do not absorb information released in technical-scientific language. PLANALSUCAR already has publications directed towards this type of public (story pamphlets; comic books) and has been planning others based on the knowledge of the cultural socio-economic characteristics of the public for which they will be elaborated. This paper also deals with the different types of problems in the communication area which PLANALSUCAR faces in order to successfully carry out is activities.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERLO, D.K. **O processo de comunicação;** introdução à teoria e prática. 4.ed. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1972. 266p.
2. CARVALHO, L.C.C. O fornecedor de cana e a pesquisa e assistência técnica. In: CONGRESSO NACIONAL STAB, 1, Maceió, 1979. **Anais.** Maceió, STAB, 1979. p.536-41
3. GOLDMAN, L. Consciência possível e comunicação. In: COHN, G. **Comunicação e indústria cultural;** leituras de análise de meios de comunicação na sociedade contemporânea e das manifestações de massa nessa sociedade. São Paulo, Editora Nacional, Editora da USP, 1977. p. 391-401.
4. HALLIDAY, T.L. **Comunicação e organização no processo de desenvolvimento;** a função informativa dos técnicos. Petrópolis, Vozes, 1975. 75p.
5. WEAVER, W. A teoria matemática da comunicação. In: COHN, G. **Comunicação e Indústria cultural;** leituras de análise de meios de comunicação na sociedade contemporânea e das manifestações de massa nessa sociedade. São Paulo, Editora Nacional, Editora da USP, 1977. p. 25-37.

MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE GLIFOSATE N-(fosfonometil)-glicina PARA ELIMINAÇÃO DE SOQUEIRAS DE CANA-DE-AÇÚCAR (Saccharum spp.)

* José Carlos ROLIM

RESUMO

O produto Glifosate foi testado em três doses (4, 6 e 8ℓ p.c./ha), em diferentes métodos de aplicação, com a finalidade de se eliminar soqueiras de cana-de-açúcar (var. IAC51/205, 4º corte).

A aplicação convencional (em área total) foi comparada com as aplicações em jato dirigido sobre a cultura, variando-se os tipos de bicos e os seus posicionamentos na barra de aplicação.

Os resultados demonstraram que, independentemente das doses estudadas, as aplicações em jato dirigido, com dois bicos Raindrop D_2-25, laterais à linha, apresentaram o mesmo efeito que a aplicação em área total.

Esses resultados indicam a possibilidade de diminuição dos custos em função do uso de menor volume de produto por área.

---

* Engº Agrº, Chefe da Seção de Fisiologia e Matologia da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR.

INTRODUÇÃO

A utilização do Glifosate em renovação de canaviais tem sido uma prática comum em muitos países do mundo canavieiro. Assim, na África do Sul, diversos autores (5) demonstraram a efetividade do Glifosate na técnica de cultivo mínimo. De acordo com esses trabalhos há redução da força de tração requerida para o restabelecimento do canavial e, por outro lado, os riscos de severa erosão a que estão sujeitas áreas declivosas são minimizados com tal prática.

Tal afirmação parece ser perfeitamente válida para os solos de textura arenosa da África do Sul, onde diversos ensaios de campo constataram que pelo cultivo mínimo obtinha-se maior número de colmos/hectare (com maior altura de "drew-lap"), quando comparado com o método tradicional de eliminação de soqueiras. Nesses experimentos aplicou-se o Glifosate na dose de 10 litros/ha, com uma vazão de 320 litros/ha.

Essa vazão se enquadra na fai-

xa ótima de volume de diluente para aplicar Glifosate - entre 186 e 465 litros de água/ha, detectada por SPURRIER (6) e confirmada posteriormente por SANDBERG et alii (4).

Pesquisadores do "Mauritius Sugar Industry Research Institute" (2, 3) indicam o cultivo mínimo da cana-de-açúcar como única técnica viável para solos com declividade de 20%, técnica que traria vantagens de redução da erosão, conservação da matéria orgânica e da umidade do solo, diminuição nos custos de preparo do solo, maior facilidade no controle de plantas daninhas, evitando ao mesmo tempo sua disseminação, além da ocupação imediata do solo.

AREVALO (1) relata que no Brasil o cultivo mínimo da cana-de-açúcar começou a ser pesquisado recentemente, colocando os pesquisadores brasileiros frente a diversas questões técnicas, tais como:

a) para que tipo de solo seria mais aconselhável a técnica de cultivo mínimo;

b) quais as variedades de cana-de-açúcar mais adaptadas à nova técnica;

c) qual o estágio da soqueira antiga mais recomendado para a aplicação do herbicida;

d) qual o equipamento para aplicação do mesmo;

e) quantificação da dosagem mais econômica do herbicida para eliminação total da soca;

f) determinação do melhor tipo de plantio: na entrelinha ou na linha da soqueira.

Algumas informações preliminares a respeito dessas questões (dados obtidos em observações de campo) já são disponíveis:

1) dentre as variedades de cana-de-açúcar em cultivo no Brasil existem indicações de que algumas são mais tolerantes (IAC52/150, IAC58/480, IAC48/65 e NA56-79) e outras mais suscetíveis (CB41-76, CB53-98, IAC51/205 e IAC52/326) ao Glifosate quando aplicado nas dosagens de 1.440 a 2.160g de equivalente ácido por hectare;

2) o estágio ideal para a aplicação do produto parece estar ao redor de 80 a 120cm de altura de ponta de folhas (ou de 20 a 40cm de "drew-lap");

3) o custo aproximado da operação de eliminação química de soqueiras com o Glifosate, aplicado em área total com equipamento convencional, é quase o dobro do custo da operação de destruição mecânica; a aplicação do produto em jato dirigido à linha da soqueira poderia ser uma operação economicamente comparável ao processo mecânico.

Todos esses dados preliminares necessitam ser devidamente comprovados através de pesquisas.

O presente trabalho tem o objetivo de determinar a dose mais efetiva de Glifosate para eliminação química de soqueiras de cana-de-açúcar, bem como identificar, paralelamente, a melhor maneira de se fazer a aplicação dirigida à linha da soqueira, estudando-se para isso diferentes tipos de bicos de pulverização e seu posicionamento na barra de aplicação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este ensaio foi instalado na Usina Ester, em Cosmópolis-SP, no dia 14/01/1980. Trabalhou-se com a variedade IAC51/205, em soqueira de 4º corte. o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 18 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela era constituída de quatro linhas de 10m de comprimento, sendo consideradas úteis as duas linhas centrais. O espaçamento utilizado foi 1,40m.

Os tratamentos estão indicados na Tabela I.

Tabela I. Tratamentos com especificações de dose/ha e método de aplicação do produto Roundup.

Tratamento	Dose (ℓ/ha)	Método de Aplicação	Bicos			
			Tipo	Nº	Posicionamento	
					Tipo	Código
1	4	Área total	Teejet 110.04	4	Convencional	
2	6	Área total	Teejet 110.04	4	Convencional	P1
3	8	Área total	Teejet 110.04	4	Convencional	
4	4	Jato dirigido	Teejet 110.04	1	Sobre a linha (faixa=0,50m)	
5	6	Jato dirigido	Teejet 110.04	1	Sobre a linha (faixa=0,50m)	P2
6	8	Jato dirigido	Teejet 110.04	1	Sobre a linha (faixa=0,50m)	
7	4	Jato dirigido	Teejet 110.04	2	Sobre a linha (faixa=1,00m)	
8	6	Jato dirigido	Teejet 110.04	2	Sobre a linha (faixa=1,00m)	P3
9	8	Jato dirigido	Teejet 110.04	2	Sobre a linha (faixa=1,00m)	
10	4	Jato dirigido	Floodjet TK	3{1 TK2 2 TK1	Sobre a linha Laterais	
11	6	Jato dirigido	Floodjet TK	3{1 TK2 2 TK1	Sobre a linha Laterais	P4
12	8	Jato dirigido	Floodjet TK	3{1 TK2 2 TK1	Sobre a linha Laterais	
13	4	Jato dirigido	Floodjet TK	2/TK2	Laterais	
14	6	Jato dirigido	Floodjet TK	2/TK2	Laterais	P5
15	8	Jato dirigido	Floodjet TK	2/TK2	Laterais	
16	4	Jato dirigido	Raindrop 0_2-25	2	Laterais	
17	6	Jato dirigido	Raindrop D_2-25	2	Laterais	P6
18	8	Jato dirigido	Raindrop D_2-25	2	Laterais	

As aplicações foram efetuadas com pulverizador costal com pressão constante (CO_2) e barra de aplicação adaptável a diversas posições, utilizando-se vazões e pressões de trabalho indicadas na Tabela II.

Tabela II. Pressão de trabalho (libras/pol^2) e vazão (ℓ/ha) utilizados nos diversos tratamentos.

Posicionamento de bico	Tratamentos	Pressão (Libras/pol^2)	Vazão (ℓ/ha)
P1	1, 2 e 3	45	370
P2	4, 5 e 6	40	480
P3	7, 8 e 9	40	400
P4	10, 11 e 12	30	480
P5	13, 14 e 15	30	465
P6	16, 17 e 18	60	305

P1: Aplicação em área total.
P2: Aplicação com 1 bico Teejet 110.04 (f = 0,50m).
P3: Aplicação com 2 bicos Teejet 110.04 (f = 1,00m).
P4: Aplicação com 2 bicos TK_1 (laterais) e 1 bico TK_2 central).
P5: Aplicação com 2 bicos TK_2 (laterais).
P6: Aplicação com 2 bicos Raindrop D_2-25 (laterais).

Determinou-se o número de plantas por parcela e a altura média dos colmos antes da aplicação dos tratamentos. Esta última situava-se ao redor de 36cm (altura do "drew-lap").

Aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação foi avaliado o número de plantas vivas de cada tratamento, determinando-se a percentagem de mortalidade de canas.

Aos 45 dias, procedeu-se também à determinação da percentagem de biomassa seca das plantas (percentagem de peso seco em relação ao peso verde), tomando-se 5% dos colmos de cada parcela.

Durante o desenvolvimento do experimento a precipitação pluviométrica registrada e a temperatura média reinante foram as apresentadas na Figura 1.

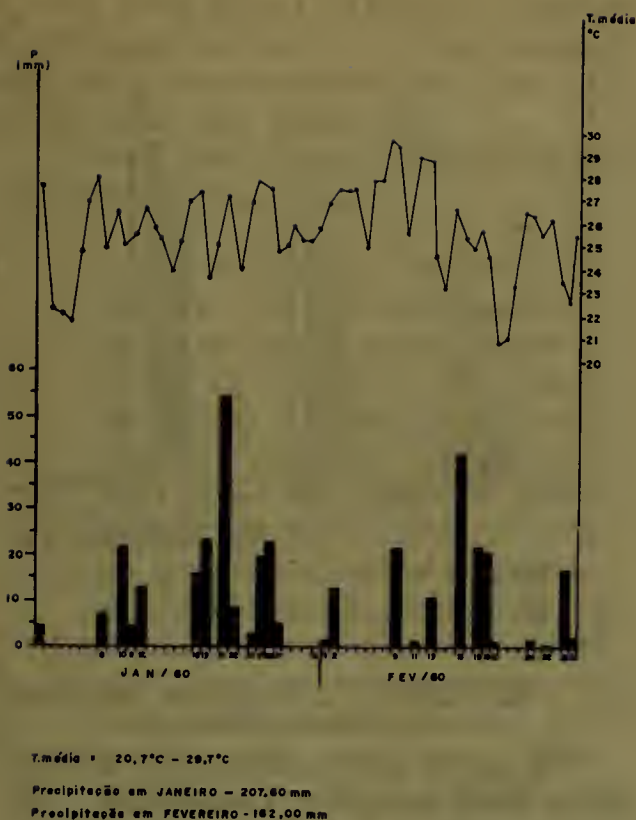



Figura 1. Temperatura média e precipitação pluviométrica durante o desenvolvimento do experimento.

RESULTADOS E DISUSSÃO

Os dados de mortalidade de cana-de-açúcar encontram-se na Tabela III.

Tabela III. Percentagem de mortalidade de plantas de cana-de-açúcar (dados médios de quatro repetições, transformados para Arc sen$\sqrt{\frac{\%}{100}}$)

Tratamento	Posicionamento de bicos	% Mortalidade de canas 15 dias	30 dias	45 dias
1		16,19	44,66	70,05
2	P1	34,05	68,07	73,69
3		58,66	74,79	81,30
4		6,47	18,60	58,81
5	P2	10,05	32,00	64,68
6		24,62	64,09	70,18
7		14,19	52,31	69,88
8	P3	39,88	69,00	77,28
9		59,55	78,03	85,28
10		3,57	11,76	34,21
11	P4	8,32	47,49	65,48
12		21,49	52,69	70,56
13		4,80	15,68	58,26
14	P5	10,42	21,76	63,76
15		32,38	56,36	74,52
16		15,99	43,85	68,48
17	P6	51,35	70,30	77,20
18		57,73	73,09	78,32

d.m.s. (posições) = 11,12.
d.m.s. (doses) = 6,42.
d.m.s. (épocas) = 4.48.

CV(%) - 23,34
F - 19,67**

A análise estatística demonstrou que houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para posições, doses, épocas e para as interações de doses com épocas e de doses x posições x épocas. De outro lado, não houve diferença significativa para as interações de posições com épocas.

Isso nos leva a afirmar que, independentemente das doses estudadas, as aplicações de Glifosate em jato dirigido, utilizando-se dois bicos Teejet 110.04 sobre a linha da soqueira ou utilizando-se dois bicos Raindrop D_2-25, laterais à linha, mostram os melhores efeitos do produto, não diferindo significativamente da aplicação em área total. Todos os demais posicionamentos de bicos diferiram significativamente destes, conforme se observa na Figura 2, onde estão apresentadas as médias de percentagem de mortalidade dos tratamentos.

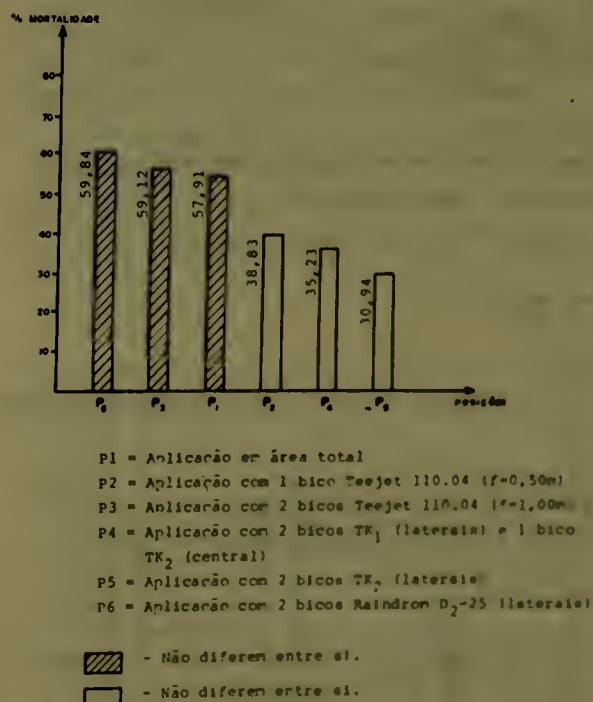



Figura 2. Percentagem de mortalidade média x posicionamento de bicos.

Quanto às doses estudadas, as médias das percentagens de mortalidade diferiram significativamente entre si, o mesmo acontecendo com as épocas estudadas, conforme ilustram as figuras 3 e 4. A figura 5

mostra que existe uma diferença de comportamento das doses, de época para época e das doses dentro de cada época.

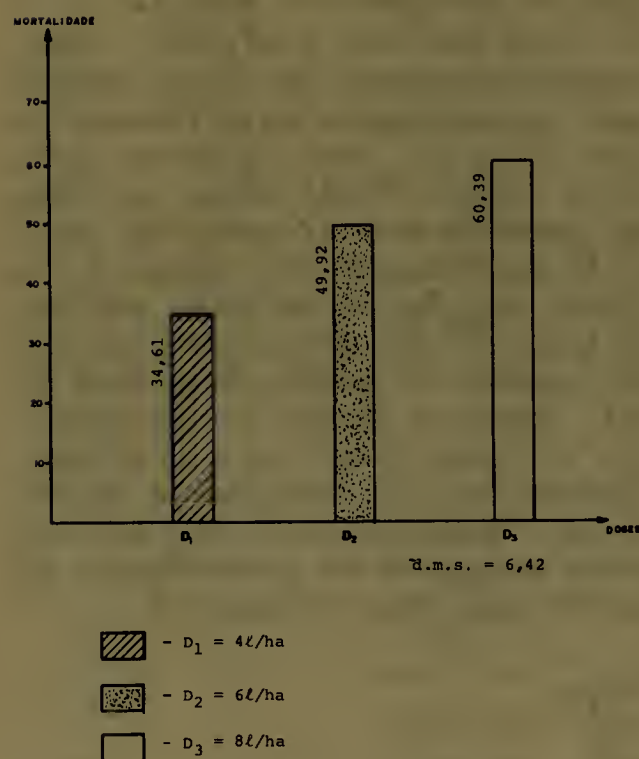



Figura 3. Percentagem de mortalidade média x doses.

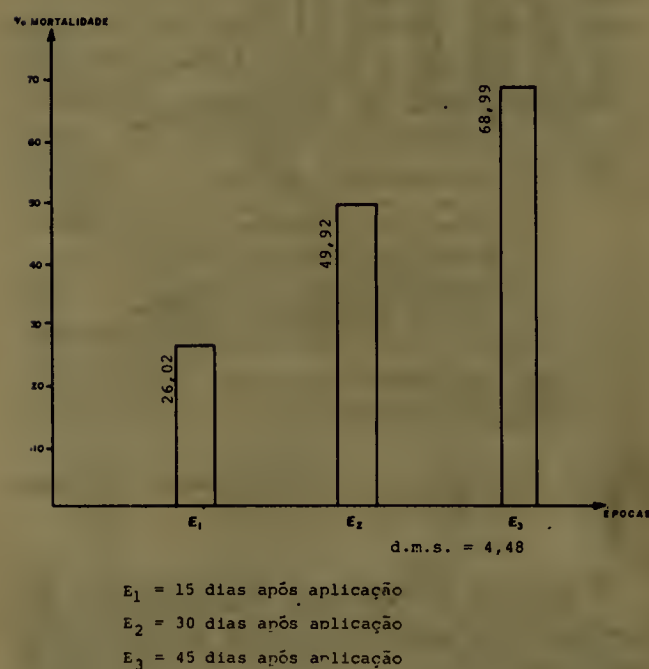



Figura 4. Percentagem de mortalidade média x épocas.

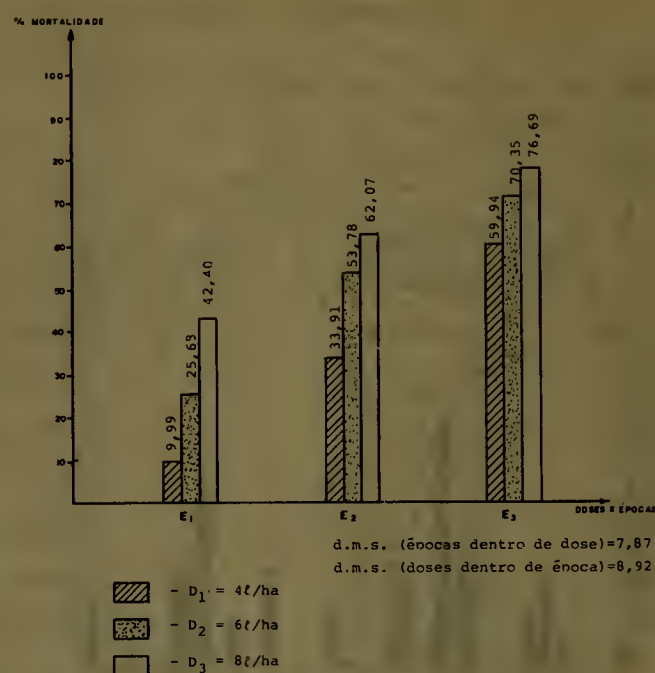



Figura 5. Dados médios de percentagem de mortalidade para interação doses x épocas.

Os dados de percentagem de biomassa seca acham-se tabulados na Tabela IV. Os resultados da análise estatística de tais dados foi bastante semelhante aos obtidos com os dados de mortalidade de plantas. Observou-se que não houve diferença significativa entre os posicionamentos de bicos P1 (aplicação em área total), P3 (aplicação dirigida com dois bicos. Teejet 110.04) e P6 (aplicação dirigida com dois bicos Raindrop D_2-25).

Tabela IV. Percentagem de biomassa seca aos 45 dias após a aplicação (dados médios de quatro repetições).

Tratamento	Posicionamento de bicos	% Biomassa seca
1		45,46
2	P1	57,95
3		61,05
4		42,21
5	P2	45,98
6		55,04
7		46,97
8	P3	56,82
9		70,89
10		37,68
11	P4	45,70
12		54,63
13		41,84
14	P5	43,89
15		53,53
16		42,99
17	P6	54,14
18		57,30
19 (T)	-	20,29

d.m.s. (doses) = 3,95 CV(%) - 11,12
d.m.s. (posições) = 6,84 F - 110,36**

As três doses diferiram significativamente entre si e a testemunha, cuja percentagem média de biomassa seca foi de 20,29%.

Esses resultados provavelmente são devidos ao seguinte:

1) a aplicação com dois bicos Teejet 110.04, abrangendo uma faixa de 1 metro sobre a linha da soqueira de cana-de-açúcar, é suficiente para que se tenha uma boa faixa de aplicação do produto; maior número de bicos proporcionará uma faixa maior, inteiramente dispensável para a operação exclusiva de eliminação química de soqueiras de cana-de-açúcar;

2) a aplicação com dois bicos Raindrop D_2-25, laterais à linha da soca, proporcionam uma maior área de contato foliar promovida pelo maior VMD (diâmetro médio em volume) das gotas pulverizadas por estes bicos e conseqüente escorrimento pelas folhas, levando o produto diretamente a uma das zonas de maior atividade absortiva da folha, qual seja, o limbo inferior, onde se encontram menor intensidade pilosa, menor cerosidade e, por outro lado, maior número de estômatos.

CONCLUSÕES

O experimento permite tirar a conclusão de que, independentemente das doses e épocas estudadas, as aplicações de Glifosate em jato dirigido, utilizando-se dois bicos Teejet 110.04 sobre a linha da soqueira ou utilizando-se dois bicos Raindrop D_2-25, laterais à linha, são as melhores formas de aplicação do produto para eliminação química de soqueiras de cana-de-açúcar, tendo em vista a economicidade da operação.

SUMMARY

Methods of Glyphosate

A study was carried out with the objective of eliminating sugar cane ratoons (variety IAC51/205 - 3rd ratoon)using different methods of glyphosate application. Three doses of Roundup were studied (4,6 and 8 liters/ha).

The conventional application method (overall application) was compared with direct jet apray applications on the crop using different nozzle types and varying their position on the application bar.

The results reveal that applications using the direct jet spray method with two Teejet 110.04 nozzles over the cane row, or two Raindrop D_2-25 nozzles in a lateral position rendered the same effect as the traditional application method, regardless of the dose applied..

Consequently, it is possible to reduce the costs of this operation by a reduction of the volume of this product applied per area.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AREVALO, R.A. Herbicida glifosate N-(fosfonometil)-glicina para cana-de-açúcar. Piracicaba, IAA/PLANALSUCAR, COGER, 1979. 37p. (Palestra apresentada na Reunião de Desenvolvimento de Produtos MONSANTO, Campinas, 1979).
2. MAURITIUS SUGAR INDUSTRY RESEARCH INSTITUTE. Weeds. In: Annual Report 1975. Port Louis, 1976. p.44-6.
3. ______. Minimum tillage practice - (MTP). In: Annual Report 1977. Mauritius, 1977. p.46.
4. SANDBERG, C.L.; MEGGIT, W.F.; PENNER, D. Effect of diluent volume and calcium on glyphosate phytotoxicity. Weed Sci., Champaing, 26(5):476-9, 1978.
5. SOUTH AFRICAN SUGAR ASSOCIATION. Minimum tillage. In: Annual Report 1976/77. Mount Edgecombe, 1977. p.21.
6. SPURRIER, E.C. Glyphosate; a new broad-spectrum herbicide. PANS, London, 19(4): 607-12, 1973.

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, POLÍTICA ENERGÉTICA E ÁLCOOL

JULIO MARIA MARTINS BORGES*

INTRODUÇÃO

O objetivo principal deste trabalho é analisar as perspectivas do álcool no Brasil, tanto no que se refere à sua produção, como no que se refere às suas diversas utilizações. Especial destaque é dado aos seus usos para fins energéticos e como matéria-prima para a indústria química, substituindo, em ambos os casos, derivados de petróleo.

RESUMO E CONCLUSÕES

O principal objetivo do estudo é analisar a viabilidade econômica e social do álcool e suas diversas utilizações, principalmente no que se refere aos seus usos para fins energéticos.

As principais conclusões do trabalho são apresentadas a seguir:

- No curto e médio prazos, não há evidências de escassez mundial de energia. E mesmo no longo prazo, isto provavelmente não deverá ocorrer. A modificação verificada no panorama energético mundial, a partir da "crise" do petróleo, é que a energia deixou de ser abundante e barata, tornando-se um produto disponível, a preços gradativamente mais elevados.
- A elevação dos preços do petróleo viabilizará, cada vez mais, fontes alternativas de energia.
- A única matéria-prima que apresenta atualmente viabilidade econômica comprovada para a produção de álcool em larga escala é a cana-de-açúcar. Entre tanto, outras matérias-primas apresentam perspectivas promissoras, como a mandioca, sorgo-sacarino, madeira e babaçu.
- A elevação da produção de álcool não deverá competir significativamente, em termos de terras ocupadas, com a produção de alimentos e matérias-primas agrícolas. A disponibilidade do fator terra nas regiões em que deverá ocorrer a expansão da lavoura canavieira garante este resultado.
- A curto-prazo, sob o ponto de vista privado e a preços de mercado, o álcool apresenta viabilidade econômica para os empresários da Região Centro-Sul e consumidores. Contudo, o álcool é inviável como matéria-prima para a indústria química.

---

* Professor do Departamento de Economia da Faculdade de Economia e Administração da USP. O autor deseja agradecer a colaboração recebida dos economistas Aloisio Nunes de Almeida e Roberto Moura Campos, principalmente a dste último, pela substancial contribuição que deu à forma e ao conteúdo do trabalho. Agradece também ao estudante de economia José Reinaldo Del Blanco pelos dados e informações coletadas e pelas idéias acrescentadas.

Por outro lado, os projetos de destilaria são financeiramente inviáveis, pois sua capacidade de pagamento da dívida é incompatível com as condições de financiamento do Proálcool, embora os financiamentos do ativo fixo a juros subsidiados gerem ganhos econômicos. Do ponto de vista governamental, a utilização do etanol em substituição à gasolina, total ou parcialmente, gera uma perda relativa, pois o custo de produção de gasolina é inferior ao preço de aquisição do etanol.

Contudo, considerando-se os subsídios a produtores e consumidores e levando-se em conta o consumo global de álcool no país, verifica-se que o produtor de álcool recebe 65% do seu preço final e o governo recebe 35%, ou seja, para o governo o álcool gera uma receita líquida positiva, equilalente a cerca de Cr$ 29 bilhões/ano.

- Sob o ponto de vista da sociedade como um todo e considerando "preços corrigidos", o etanol apresenta viabilidade econômica a curto-prazo, em suas utilizações como produto de consumo final, produto de exportação e matéria-prima para a indústria química e de transformação. Na Região Centro-Sul, a utilização do álcool anidro na mistura carburante está muito próxima de sua viabilidade. Bastará para isso uma ligeira elevação nos preços internacionais da gasolina.

  O álcool hidratado para fins carburantes é o único caso em que o etanol não teria condições favoráveis de se viabilizar no curto-prazo, sob um critério puramente econômico. Contudo, é uma opção relevante para a sociedade, quando se considera os aspectos de segurança nacional; independência energética e desenvolvimento do setor agrícola. Com base nestes argumentos e, ainda, levando-se em conta a redução dos desequilíbrios regionais de renda, justifica-se a implantação do Proálcool na Região Norte-Nordeste.
- O Brasil possui atualmente uma flexibilidade de produção entre o açúcar e álcool, correspondente a aproximadamente 3 milhões de toneladas de açúcar ou, 1,8 bilhões de litros de etanol. Esta flexibilidade tráz vários benefícios para o país, destacando-se: garantia de "pleno" emprego dos fatores de produção, correspondentes a esta flexibilidade, controle da oferta interna de açúcar e viabilização da produção de álcool, em todos os seus atuais usos, quando o mercado internacional de açúcar apresentar condições desvantajosas para os países exportadores, uma vez que recursos ociosos destinados à produção de açúcar seriam utilizados para o etanol.

  De um ponto de vista puramente econômico, com base nos mercados mundiais de açúcar e petróleo, atualmente é mais interessante para o Brasil produzir açúcar exportável do que álcool, dentro da referida flexibilidade.
- Existem fontes de redução de custos de produção do álcool, com base em ganhos de produtividades e inovações tencnológicas, que encontram-se, em alguns casos, em estágio avançado de experimentação; em outros, já estão sendo apropriados pelas unidades produtivas mais eficientes.

  A médio-prazo, considerando-se "preços corrigidos" e tomando-se como base reduções potenciais de custos, verifica-se que, todas as utilizações do álcool deverão ser viabilizadas, na Região Centro-Sul, independentemente de aumento de preços reais do petróleo. Para a viabilização econômica do álcool hidratado carburante na Região Norte-Nordeste, será necessário, a médio-prazo, uma elevação real da ordem de 38% no preço internacional da gasolina.
- Em 1979 houve uma redefinição do Programa Nacional do Álcool em termos de objetivos, metas, fontes de recursos e aparato institucional. Pode-se dizer, que o Proálcool, em termos de concepção de Programa de Governo, adquiriu uma maturidade e consistência interna acima de qualquer crítica.

  Atualmente a execução do Programa Nacional do Álcool depara-se com os seguintes pontos de estrangulamento: limitações nas ofertas de mão-de-obra qualificada e mudas selecionadas, baixos preços do álcool e conflito entre prioridade de política econômica de controle da inflação e política de desenvolvimento econômico, representada, no caso, pelo Proálcool.

  Parece razoável admitir que a eliminação desses pontos básicos de estrangulamento irá gerar as condições que faltam para que o Programa Nacional do

Álcool seja executado com seriedade, e portanto seja atrativo para a empresa privada que tenha condições de aproveitar o know-how atualmente disponível para a agroindústria açucareira-alcooleira. Além disso, os objetivos e metas do Proálcool passariam a ter melhores chances de serem cumpridos com eficiências para a sociedade como um todo.

CAPÍTULO I

ENERGIA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Este capítulo procura apresentar o panorama energético mundial atual e suas tendências, uma vez que as perspectivas de curto e longo prazos para o álcool estão intimamente relacionadas com a questão energética.

A Dependência Mundial do Petróleo Importado

O desenvolvimento econômico mundial nas últimas décadas baseou-se, em grande parte, no consumo do petróleo importado. Este fato é explicado pelos baixos preços deste combustível até 1973, inviabilizando as fontes alternativas de energia.

Os preços do petróleo no período 1955/70, reduziram-se de menos de US$ 2.00 para US$ 1.30 por barril, apesar da inflação norte-americana no período.

O aumento da dependência mundial do óleo bruto importando verificou-se pela elevada expansão do seu consumo, e pelo desestímulo à descoberta de novas jazidas, uma vez que os baixos preços inviabilizaram os investimentos em prospecção.

Conseqüências econômicas da nova situação energética mundial

A nova situação energética, iniciada em 1973 com a formação do cartel dos países exportadores de petróleo, produziu profundas modificações nos países importadores deste combustível.

Do ponto de vista energético, observa-se redução significativa nas taxas de crescimento do consumo de petróleo, devido à redução dos desperdícios e maior racionalização na utilização dos derivados; elevação dos investimentos em prospecção; e o esforço no sentido de desenvolver fontes alternativas de energia.

Do ponto de vista econômico, observa-se elevada transferência de renda para os países exportadores de petróleo e agravamento dos déficits nos palanços comerciais e de pagamentos, principalmente nos países subdesenvolvidos, com a conseqüente elevação de seus endividamentos externos.

Nota-se também a intensificação da inflação em quase todos os países do mundo, a redução das taxas de crescimento econômico e a ameaça de desemprego.

Os países exportadores de petróleo, por sua vez, estão obtendo crescentes superávits em seus balanços comerciais, com a conseqüente elevação de suas reservas internacionais.

Como a economia interna dos países membros da OPEP não consegue absorver estas reservas, uma parcela significativa destas está sendo aplicada no exterior, na forma de investimentos diretos e aplicações financeiras.

A médio-prazo, os mesmos efeitos que estão sendo observados na economia mundial deverão se manter, possivelmente com menor intensidade, pois os países importadores de petróleo não teriam condições de reduzir significativamente a sua dependência energética externa. Isso porque o petróleo tende a ser uma fonte de energia relativamente barata, representando melhor opção que a utilização em larga escala de fontes alternativas, e porque os investimentos em prospecção de petróleo, quando bem sucedidos, exigem considerável período de maturação.

Á médio-prazo, duas medidas poderiam contribuir de forma eficaz para reduzir a dependência do petróleo importado: a) estímulos à conservação de energia[2] *e b) uma política realista de preços para os derivados de petróleo, que reflita seu valor econômico e ao mesmo tempo incentive a conservação da energia*[3].

Em um prazo mais longo, e levando em conta as restrições de caráter ambiental, os países importadores de petróleo passariam a ter condições de reduzir a sua dependência externa, pois fontes alterna-

---

1 FMI (1978)

2 MME (1979)

3 Veja Landsberg et alli (1979, cap. 1)

tivas de energia (geração e usos) estariam disponíveis e novas reservas de petróleo poderiam ser descobertas. A redução ou não da dependência do petróleo importado dependerá dos seus preços, da situação política internacional, particularmente no Oriente Médio e da situação deficitária dos balanços de pagamentos de cada país, incluindo-se também neste caso países da OPEP.

Conseqüências para a Economia Brasileira

Alguns aspectos desse novo quadro internacional podem significar, por outro lado, a abertura de novas oportunidades para o Brasil. O primeiro está relacionado à necessidade de adaptação das economias a uma nova realidade de energia cara, trazendo uma vantagem implícita para os países menos desenvolvidos, em comparação com os países de maior base industrial. Mesmo com uma estrutura de consumo de energia que imita a das economias avançadas, os países menos industrializados terão maior facilidade para se ajustar às fontes alternativas, porque são menores os custos envolvidos.

O segundo aspecto a ser considerado é o de que o Brasil reúne, em termos comparativos, boas condições para utilizar fontes alternativas locais a partir da biomassa, em substituição aos derivados de petróleo. Isto porque possui enorme extensão territorial e ampla isolação.

Em terceiro lugar, como os novos níveis de preços dos carburantes líquidos afetarão a rentabilidade e a viabilidade de um grande número de atividades econômicas, especialmente as de uso intensivo de energia, serão alterados os padrões de localização e a utilização relativa dos fatores de produção. "Onde for maior a possibilidade de substituição entre os fatores, aumentará a utilização do trabalho relativamente ao capital, com vantagens comparativas para os países que dispõem de mão-de-obra barata. Pois quanto mais intensivo em capital for o processo produtivo, mais ele consome energia.

Além disso, os custos mais elevados de transporte reforçarão a tendência da localização dos primeiros estágios da industrialização de diversas matérias-primas nos países produtores, somando-se aos fatores que já pressionavam essa transferência anteriormente: os diferenciais de custos de mão-de-obra e as manifestações públicas pela conservação do meio ambiente nos países industrializados.

Essas considerações sugerem que, além de se encontrar em uma situação relativamente favorável para ajustar a sua economia à nova realidade energética, o Brasil poderá tirar proveito da crise do petróleo. Seja com a possibilidade de acelerar projetos antes inviáveis do ponto de vista econômico, diante da vantagem que a energia barata conferia a alguns países adiantados, seja pelo possível deslocamento de alguns estágios iniciais do beneficiamento de diversas matérias-primas, que eram processadas fora do país, e que passarão a ser exportadas com maior grau de elaboração"[4].

A tendência dos preços internacionais do petróleo e a viabilização das fontes alternativas de energia

A elevação dos preços do petróleo deverá se manter no curto-prazo por motivos políticos e econômicos, decorrentes basicamente do poder de monopólio da OPEP, uma vez que a situação atual não é de escassez do produto.

Entretanto, em prazo mais longo, as elevações de preços poderão se fazer sentir mais intensamente, devido ao esgotamento das reservas atualmente conhecidas.

Deve-se assinalar que os preços do petróleo no longo-prazo serão limitados pela própria estabilidade econômico-política da OPEP e pelo nível a partir do qual serão viabilizadas fontes alternativas, como carvão, gás natural, energia nuclear, energia solar, hidroeletricidade e energia de biomassa.

Estudos realizados[5] até 1979 supunham que haveria escassez de petróleo por volta de 1990. Contudo, tomando-se por base o baixo crescimento recente do consumo e o atual desempenho da produção mundial, tem-se indícios de que o início da escassez de petróleo tende a ficar adiada[6].

---

4 Veja Braga (1979)

5 CIA (1977), MIT (1977, parte I, págg. 3 a 46), Petrobrás (1979) STI/MIC (1979, cap. 1 e 2)

6 Veja Landsberg et alii (1979, cap 1)

Está se verificando que a necessidade de complementação da OPEP na produção mundial de petróleo caiu de uma previsão de 33 milhões de barris por dia (mbd) para cerca de 28 mbd. Isto significa que a escassez do produto ficaria ou postergada ou a vida útil das reservas conhecidas seria aumentada.

A conclusão que se depreende quando se analisa a situação energética mundial é de que não há indícios de falta de energia. E mesmo no longo-prazo isto provavelmente não aconteça. A modificação verificada no panorama energético mundial a partir da "crise" do petróleo é que a energia deixou de ser abundante e barata, tornando-se um produto disponível a preços gradativamente mais elevados.

CAPÍTULO II

CONSUMO DE ENERGIA NO BRASIL E DEMANDA POTENCIAL DE ÁLCOOL

O consumo de energia no Brasil

Como na maioria dos países, notou-se elevado crescimento da dependência energética externa brasileira nas últimas décadas. O petróleo, que representava somente 9,2% do consumo nacional de energia em 1940, teve sua participação máxima em 1973, atingindo 43,9%.

Em 1977 o consumo energético no Brasil era de aproximadamente 103 milhões de toneladas equivalentes de petróleo. As principais fontes de energia eram o petróleo (41,7% do consumo total de energia), a energia hidráulica (26,1%). Todas as demais fontes representavam globalmente apenas 12% do consumo energético total. A participação do álcool carburante era desprezível.

As projeções do consumo de energia para o Brasil admitem redução nas participações relativas do petróleo e da lenha e aumento das participações da energia hidráulica, do carvão mineral e do álcool, que serão possibilitados pelos programas de investimentos em usinas hidroelétricas, destacando-se em particular Itaipu e Tucuruí, e pelos Programas Nacionais do Álcool e do Carvão[7].

O quadro I a seguir ilustra uma situação possível, prevista no Balanço Energético Nacional[8], da produção e consumo de energia no Brasil em 1985:

---

[7] CESP (1978, 2ª parte), (1978), STI/MIC (1979, cap. 2)

[8] MME (1978)

QUADRO I

Projeção da Produção e Consumo de Energia Primaria no Brasil em 1985

Fonte	Quantidade (1000 tep)	%	Equivalência
Petróleo Nacional	24.375	14,6	500 000 bd
Petróleo Importado	34.103	20,4	700 000 bd
Gás Natural	1.172	0,7	$1,3 \times 10^9$ m3
Álcool	3.541	2,1	$4,2 \times 10^9$ L
Xisto	1.154	0,7	$8,55 \times 10^6$ t
Hidráulica	57.816	34,6	200×10^3 Gwh
Carvão Mineral	10.004	6,0	$16,3 \times 10^6$ t
Lenha	19.272	11,6	$82,4 \times 10^6$ t
Bagaço de Cana	8.405	5,0	$40,2 \times 10^6$ t
Carvão Vegetal	3.600	2,2	$5,7 \times 10^6$ t
Urânio	3.517	2,1	368 t(U_3O_8)
Total	166.959	100,0	

tep = Tonelada Equivalente de Petróleo

bd = Barris por dia

Quanto ao álcool carburante, existem previsões que variam de um mínimo de 4,2 bilhões de litros em 1985 até um máximo de 31-34 bilhões de litros em 1000[7]. O Programa Nacional do Álcool (Proálcool) fixou uma meta de 10,7 bilhões de litros para 1985 e 14 bilhões para 1987.

Usos do álcool

Os tipos de álcool de maior interesse são o etanol e metanol. O metanol, usado em outras partes do mundo como matéria-prima para a produção de vasta gama de produtos químicos, não será analisado neste trabalho, que se deterá basicamente no álcool etílico. Isto porque o metanol ainda não é suficientemente conhecido no Brasil para comprovar sua vantagem econômica, em relação ao etanol, na produção e nos usos que estão sendo feitos do álcool. Entre estes usos, cabe citar: produto energético, matéria-prima para indústria química, insumo para a indústria de transformação, produto de consumo final e produto de exportação.

O etanol pode substituir a gasolina, parcial ou totalmente[9]. A substituição parcial corresponde à utilização de uma mistura de álcool anidro e gasolina, em cuja composição o etanol pode participar em até 20%. Esta mistura, comum no Brasil há muitos anos, é utilizada em motores do ciclo Otto, sem necessidade de qualquer adaptação.

A gasolina pode ser totalmente substituída pelo álcool etílico hidratado, desde que sejam feitas adaptações nos motores do ciclo Otto. As metas de produção e conversão de veículos para uso exclusivo de etanol hidratado no Brasil são apresentadas no Quadro II, a seguir.

O etanol pode substituir com relativa eficiência o óleo diesel de duas formas: a primeira, que já está sendo testada com 4 ônibus da linha Barueri-Ponte Pequena, na cidade de São Paulo, consiste em adicionar ao etanol um nitrato, que pode inclusive ser obtido através da nitrogenação do óleo fúsel, subproduto do álcool etílico[10]. A segunda consiste em substituir motores diesel por motores do ciclo Otto.

A utilização do etanol em substituição ao óleo combustível e diesel em motores estacionários, no Brasil, ainda se encontra em estágio experimental. Merecem referência especial as experiências que estão sendo realizadas pela COSIPA em Cubatão, pelo Projeto Caucaia no Nordeste e pela usina termoelétrica Piratininga, em São Paulo. Neste último caso, tem-se indícios de que 1 litro de óleo combustível equivale a 1,4 litros de álcool etílico hidratado.

O etanol pode também ser utilizado como matéria-prima da indústria química, em substituição à nafta. Atualmente a sua utilização nesse setor, no Brasil, tem sido basicamente para a produção do etileno.

9 CTA (1975), Eden (1980), Villares (1980, cap. 4)

10 Veja Jessen (1977), Villares (1980, cap 4)

QUADRO II

Metas de Produção e Conversão de Veículos a Etanol Hidratado no Brasil

Unidade : Veículos

Anos	Produção	Conversão	Total Anual	Total Acumulado
1980	250.000	80.000	330.000	330.000
1981	300.000	90.000	390.000	720.000
1982	350.000	100.000	450.000	1.170.000

Fontes: Protocolo entre Governo e Anfavea - 19/09/1979
Protocolo entre Governo e Empresários de Retíficas - 09/11/79

Entretanto, obtém-se do álcool etílico, com relativa facilidade, outros insumos petroquímicos básicos como o butadieno e o aldeído acético[11].

Outra utilização possível do etanol em substituição à nafta refere-se à produção de gás de rua, cabendo destacar a experiência da COMGÁS neste sentido.

O álcool etílico pode ser também utilizado como produto de exportação. Ressalte-se que o mercado externo deste produto, ainda reduzido, apresenta-se em grande expansão, sendo que as vendas externas destinam-se principalmente para os Estados Unidos, Japão e, em menor escala, para a Europa.

Finalmente, cabe ressaltar as utilizações mais tradicionais e que já viabilizavam o etanol antes da eclosão da crise energética, ou seja, como produto de consumo final e como matéria-prima para a fabricação de bebidas, perfumarias, indústria farmacêutica e outras indústrias. O capítulo IV deste estudo analisa com mais detalhes as perspectivas da demanda futura de álcool no Brasil.

CAPÍTULO III

CUSTOS DE PRODUÇÃO E OFERTA DE ETANOL

Matérias-Primas para a produção de Etanol[12]

Diversas matérias-primas, identificadas como produtos sacarinos, amiláceos ou celulósicos, podem ser utilizadas para a produção de álcool etílico. Entre aquelas de maior saldo energético líquido gerado, podem ser citadas a cana-de-açúcar, a mandioca, o sorgo sacarino, a madeira e o babaçu. Estas diversas alternativas trazem boas perspectivas para a produção desse líquido nos países tropicias que apresentam abundância de terras.

A única matéria-prima que é atualmente utilizada em larga escala para a produção de etanol é a a cana-de-açúcar. Diversas vantagens justificam este fato, podendo-se citar: elevada relação energia produzida/energia consumida; tecnologia desenvolvida, tanto na fase agrícola quanto na industrial; reduzidos custos relativos com preparo de solo e plantio, uma vez que a planta fornece diversos cortes e relativa tolerância a adversidades climáticas.

Por estas razões, as metas do Programa Nacional do Álcool têm sido realizadas com base na cana-de-açúcar. A viabilização econômica das demais matérias-primas para a produção de etanol deverá, a médio e longo prazos, aumentar as potencialidades do programa.

Entre as demais matérias-primas, a mandioca é a que se encontra em estágio mais avançado de experimentação. Sua principal desvantagem, afora o fato de apresentar uma lavoura de difícil mecanização, reside na baixa relação energia produzida/energia consumida. Entretanto, esta relação pode ser consideravelmente melhorada utilizando-se suas ramas como combustível, após passarem por um processo de secagem.

Os principais aspectos positivos da mandioca para a produção de etanol são: adaptação a solos de baixa qualidade; resistência a adversidades climáticas; possibilidade de consorciação com outras culturas em técnicas não mecanizadas; possibilidade de estocagem no campo, mantendo portanto a continuidade do processo industrial.

O sorgo-sacarino apresenta muitas características em comum com a cana-de-açúcar, tais como: transformações químicas fotossintéticas semelhantes; produção de um resíduo fibroso utilizado como combustível, a exemplo do bagaço; possibilidade de mais de um corte por plantio; adaptação aos mesmos solos e climas que a cana. Por estas razões, existe a possibilidade de ser aproveitado, com bons resultados, em destilarias que produzem etanol a partir da cana-de-açúcar, aproveitando a capacidade ociosa industrial do período de entressafra.

O etanol também pode ser obtido, juntamente com o coque, ração animal, furfural e gás carbônico, pela hidrólise ácida da madeira. Projeto neste sentido está sendo desenvolvido pela Coalbra (Coque e Álcool de madeira do Brasil S.A.), possivelmente em Minas ou Goiás, onde se

---

11 Veja Unger (1979), Yang (agosto/1979), Yanp (julho-agosto/1979)

12 EPAMIG (agosto/1979, págs. 3 a 13), EPAM' (novembro-dezembro/1979, pág. 3 a 8 e 100 a 108), Goldemberg (1978), Gomes da Silva et alii (1976), Villares (1980, cap. 3), Yates (1980).

prevê a produção de 100.000 litros/dia. Da madeira pode-se obter ainda o metanol, devendo-se mencionar a este respeito o projeto que está sendo desenvolvido pela CESP, próximo a Jupiá, na divisa de São Paulo com Mato Grosso do Sul.

A tecnologia de extração do álcool etílico do babaçu, juntamente com carvão vegetal, ainda se encontra em estágio inicial de experimentação. O interesse desta matéria-prima para o caso brasileiro prende-se ao caráter nativo desta planta na Bahia e no Nordeste.

Custos atuais de produção de etanol

Neste estudo são considerados os custos de produção do álcool a partir da cana-de-açúcar, pois atualmente é a matéria-prima para a qual se tem informações confiáveis, tanto em termos de evidência empírica como em termos de escala industrial de produção. Caso outras matérias-primas, e mesmo o metanol, se mostrem mais viáveis na produção e no consumo, os resultados obtidos neste estudo passariam a ser considerados como pior hipótese.

Outro esclarecimento que se torna necessário refere-se aos dados de custos. Estes tomaram por base os estudos da Copersucar, levando-se em conta sua periodicidade, fácil acesso, explicação dos critérios adotados e representatividade[13].

Os custos de produção do etanol, a partir da cana-de-açúcar, aqui apresentados, referem-se às usinas e destilarias do Estado de São Paulo que apresentaram na safra 1978/79 custos de produção superiores à média geral observada.

Inicialmente, são apresentados os custos na fase agrícola do processo.

O rendimento agrícola considerado foi de 65 toneladas de cana-de-açúcar por hectare de área colhida.

O custo econômico (sem financiamento) apresentado para a cana-de-açúcar considera que todo o capital aplicado no negócio seja próprio[14]. O custo da terra foi estimado em 4,5% de seu valor, que corresponde aproximadamente ao que se poderia obter com o seu arrendamento. Estimaram-se juros reais de 12% ao ano sobre os investimentos médios (avaliados pelo preço de reposição) em capital fixo e de giro. Esta taxa corresponde ao rendimento que seria obtido em utilizações alternativas dos recursos. O custo da mão-de-obra inclui salários e encargos sociais.

Os custos econômicos do álcool anidro são apresentados inicialmente sem levar em consideração os efeitos dos juros subsidiados, da mesma forma que na cana-de-açúcar. Neste caso, foram imputados juros de 12% ao ano sobre o capital fixo médio e de giro.

Em seguida são apresentados os custos econômicos do etanol incluindo os efeitos dos juros subsidiados. Neste caso, os juros imputados de 12% ao ano referem-se apenas ao capital próprio. Sobre os financiamentos consideram-se os juros reais efetivamente pagos (no caso são negativos, pois as taxas nominais de juros dos financiamentos para o setor são inferiores à inflação — Considerou-se uma taxa de inflação prevista de 60% ao ano). Consideraram-se os efeitos dos financiamentos tanto para o setor industrial quanto para o setor agrícola.

O custo do etanol sem os juros subsidiados é importante para analisar a sua viabilidade econômica do ponto de vista da sociedade como um todo. Por outro lado, é importante o conhecimento do custo com os juros subsidiados, para se avaliar a viabilidade econômica do ponto de vista empresarial.

O custo do litro de etanol hidratado é aproximadamente 4,5% inferior ao do anidro[15]. Portanto, o custo econômico de 1.000 litros de etanol hidratado é estimado

---

[13] Existem outros estudos sobre custos de produção na agroindústria açucareira e alcooleira que são ou esporádicos, ou não divulgados, ou não muito explícitos quanto aos critérios adotados na estimação dos custos, ou ainda não representativos da agroindústria como um todo. De uma forma geral, os custos levantados pela Copersucar situam-se entre os custos levantados pelo Governo, controlador dos preços do setor e os custos de outras instituições representantes dos produtores. Ver sobre isto Copersucar (1979, cap. 7), MIC (maio/1978), FGV (1978), FAESP (1978), IEA (agosto/1978).

[14] Conforme se verá em seguida, verifica-se que o efeito dos financiamentos ao setor agrícola, às taxas atuais de juros, reduz o custo em 9%, ou seja, o custo para o empresário em maio de 1980 é de Cr$ 590,00/tonelada de cana.

[15] Copersucar (outubro/1979)

QUADRO III

Custo de Produção Sem Financiamento da Tonelada de Cana Colhida em Lavouras das Usinas do Estado de São Paulo.

Preços de Maio/80

Escala de Produção : 670.000 t

Discriminação	Unidades	Coeficientes Técnicos	Preços (Cr$)	Custo * (Cr$)
I- Custos Fixos				242,90
1-Manutenção e Supervisão				24,50
Mão-de-Obra	homens-mês	0,00142	14.360,75	20,40
Conservação e Manutenção				1,70
Impostos/Seguros/Diversos				2,40
2-Custos do Capital				218,40
Depreciações				45,35
Juros S/ Capital Fixo				92,95
Terra (arrendamento)				80,10
II- Custos Variáveis				346,95
3-Lavoura				242,85
Mão-de-Obra	homens-dia	0,13759	216,22	29,75
Máquinas	máquinas-hora	0,10562	436,94	46,15
Transporte	km	0,19656	16,53	3,25
Animal	animal-dia	0,00028	1.071,42	0,30
Mudas	toneladas	0,04201	722,00	30,50
Adubos	toneladas	0,00688	16.598,84	114,20
Corretivos	toneladas	0,00367	702,45	2,60
Defensivos	kg	0,10656	151,09	16,10
4-Juros S/Capital de Giro				18,05
5-Corte				70,45
Mão-de-Obra	homens-dia	0,19442	253,50	49,30
Máquinas	máquinas-hora	0,00994	1.080,40	10,75
Transporte de Pessoal	km	0,92191	11,30	10,40
6-Carregamento				
Máquinas	máquinas-hora	0,03154	494,10	15,60
Custo da Tonelada no Campo				589,85
Transporte de Cana	km	3,46837	16,70	57,90
Custo Econômico Sem Financiamentos				647,75

* Valores arredondados em centavos

QUADRO IV

Custo de Produção de 1.000 Litros de Álcool Etílico Anidro Produzidos em Destilarias Anexas da Região Centro - Sul

Preços de Maio/80

Produção Média Observada : 17.200.000 L
Capacidade Ociosa : 7 %

Discriminação	Unidades	Coeficientes Técnicos	Preços (Cr$)	Custo (Cr$/1000L)
Matéria - Prima	toneladas	15,1515	647,75	9.814,38
Custos de Industrialização				6.058,21
I - Custos Fixos				3.756,19
1 - Conservação e Manutenção				418,32
Pessoal	homens-mês	0,0093	13.444,08	125,03
Materiais				293,29
2 - Administração				785,87
Pessoal	homens-mês	0,0190	28.967,89	550,39
Diversos				235,48
3 - Custo do Capital Fixo				2.552,00
Depreciações				964,88
Juros S/Capital				1.587,12
II - Custos Variaveis				2.302,02
4 - Operacionais				988,36
Ingredientes e Drogas	kg	9,9834	19,94	199,11
Mão - de - Obra	homens-mês	0,0240	16.220,42	389,29
Energia Elétrica	kWh	168,2860	1,47	248,19
Combustivel e Lubrificantes	Kg	155,285	0,98	151,77
5 - Conservação e Manutenção				1.001,09
Pessoal	homens-mês	0,0217	12.894,31	278,83
Materiais				722,26
6 - Juros S/Capital de Giro				312,57
Custo Econômico Sem Financiamentos				15.872,59
III - Efeitos Financeiros - Industriais				-1.142,41
7 - Capital Fixo				- 844,14
8 - Capital de Giro				- 298,27
IV - Efeitos Financeiros - Lavoura	toneladas	15,1515	- 57,45	- 870,45
Custo Econômico Para o Empresário				13.859,73

em Cr$ 15.158,00 sem os financiamentos e Cr$ 13.236,00 com os financiamentos.

Custos de produção do etanol a médio-prazo

Os custos de produção do etanol deverão se reduzir a médio-prazo, em conseqüência de progressos tecnológicos já desenvolvidos ou em desenvolvimento no setor e que atualmente ainda não foram incorporados no processo produtivo por um grande número de unidades produtoras. Apenas, algumas empresas de vanguarda já incorporaram estes novos conhecimentos.

Estes potenciais de redução de custos verificam-se tanto no setor agrícola quanto no industrial[16]. Com relação ao setor agrícola, cabe ressaltar particularmente:

— *Introdução de novas variedades de cana-de-açúcar.*

Estão em desenvolvimento no Brasil novas variedades de cana-de-açúcar, que estão apresentando desempenho superior às existentes, tanto em rendimentos quanto em resistência a pragas e doenças. Particularmente, cabe destacar as variedades SP, desenvolvidas pela Copersucar, e RB, desenvolvidas pelo Planalsucar[17]. Seis variedades SP já estão sendo cultivadas em escala comercial, indicando acréscimos possíveis de 10 a 20% na produção de sacarose por unidade de área, relativamente às demais variedades.

Será considerado neste trabalho, de forma conservadora, que as novas variedades de cana, através do aumento do rendimento agrícola (t/ha) tendem a gerar um acréscimo médio de 10% na quantidade produzida de sacarose por unidade de área.

Sabendo-se que os custos fixos, os custos da lavoura e do capital de giro, por unidade de produto, reduzem-se na mesma proporção do aumento do rendimento agrícola, o potencial de redução de custo devido à introdução de novas variedades de cana pode ser admitido em 10%.

Portanto, a redução potencial de custos para se produzir a quantidade de sacarose atualmente contida em uma tonelada de cana é estimada em cerca de Cr$ 50,00, a preços de maio/80.

— *Planejamento global da lavoura*

Encontra-se em fase final de desenvolvimento um sistema de planejamento global da lavoura de cana-de-açúcar, que está sendo utilizado em algumas usinas do Estado de São Paulo, com resultados positivos. O sistema objetiva a racionalização de todas as operações agrícolas de plantio, tratos culturais, corte e transporte.

As fontes de ganho decorrentes do novo sistema são: a) elevação do rendimento das operações agrícolas mecanizadas ou manuais; b) redução nos gastos com adubos, uma vez que, através do acompanhamento contínuo do desenvolvimento da planta, pode-se fornecer a esta exatamente os nutrientes de que ela necessita; c) elevação nos rendimentos de sacarose produzida por unidade de área. Esta elevação deve-se a vários fatores, como a maior eficiência de adubação, à escolha de combinação de variedades de cana-de-açúcar com base nas condições específicas do próprio empreendimento (tipos de solo, topografia, distância, etc.) e, principalmente, devido à escolha adequada de combinações de variedades precoces, médias e tardias, de forma a colher sempre a cana-de-açúcar em seu estágio ideal de maturação.

Ainda não se dispõe de quantificações das reduções de custos decorrentes do planejamento global da lavoura. Entretanto, parece razoável admitir um potencial de ganho, em termos de sacarose/ha, de cerca de 7% e uma redução de custos, por racionalização de usos de fatores, de 5%, o que dá um total de redução de custo por unidade de sacarose posta na esteira da usina de aproximadamente 12%. Ou seja, o custo da cana para o fornecedor se reduz em aproximadamente Cr$ 30,00/t e o custo de matéria-prima para a indústria se reduz em aproximadamente Cr$ 40,00/t[18].

Estima-se, portanto, que o potencial total de redução de custos da quantidade de sacarose atualmente contida em uma

---

16 Veja Mangelsdorf (1976), Payne (1976)

17 Copersucar (dezembro/1976), Planalsucar (1978)

18 O valor de 7% significa admitir que o rendimento industrial passa do nível atual de 94 para 100 kg/tonelada de cana. Quanto aos valores calculados das reduções de custo (Cr$ 30,00/t e Cr$ 40,00/t), estes foram calculados isoladamente considerando todas as reduções de custos anteriores.

tonelada de cana, a médio e longo prazos, seja de aproximadamente Cr$ 120,00, a preços de maio/80.

Com relação ao setor industrial, destacam-se particularmente os seguintes potenciais de redução de custos.

— *Maior eficiência no processo de extração.*

Atualmente, no Estado de São Paulo, o teor médio de pol no bagaço é de 3,5% a 4% (Pol % Bagaço). Entretanto, utilizando-se algumas melhorias técnicas com reduzidos investimentos, pode-se reduzir este teor para 2% a 2,5%.

Esses avanços técnicos constituem-se em melhor preparo da matéria-prima, utilização de eletrodos nos rolos das moendas para evitar desgastes, utilização de "press-rollers" e melhorias na embebição.

Tomando-se como base uma média de 250 kg de bagaço por tonelada de cana (com 50% de umidade), uma redução média de 1,5% no teor de pol no bagaço e um rendimento médio de 0,53 litros de etanol por quilo de pol, tem-se um aumento de rendimento de 2 litros de etanol por tonelada de cana.

Como o rendimento médio atual no Estado de São Paulo é de aproximadamente 66 litros por tonelada de cana, isto significa uma elevação de 3,0% no rendimento global do processo.

Sabendo-se que os custos fixos unitários reduzem-se com a elevação da produção e que os custos variáveis dependem muito mais da quantidade de matéria-prima processada do que da quantidade de etanol produzida, tem-se que o potencial de redução de custos devido a maior eficiência no processo de extração deve ser estimada em 3% do custo total, equivalente a cerca de Cr$ 420,00[19] por 1000 litros de etanol produzido.

— *Elevação da eficiência do processo de fermentação*

O rendimento médio atual do processo de fermentação no Estado de São Paulo é de aproximadamente 88%. Entretanto, analisando-se individualmente as unidades produtoras, nota-se um elevado desvio padrão, com rendimento variando de 75% a mais de 95%[20].

Isto evidencia que há um considerável potencial de ganho, ainda não apropriado pela maioria das usinas e destilarias, que poderá ser realizado através da elevação da eficiência do processo de fermentação. Uma das formas de melhorar a eficiência consiste em elevar o teor alcoólico do vinho de 7,5% para 9% a 10% no processo tradicional de fermentação. Outra possibilidade que está sendo atualmente, testada, consiste em adotar a fermentação contínua, que permite trabalhar com 12% a 12,5% de teor alcoólico no vinho. Uma vantagem do processo contínuo, está na eliminação do tratamento tradicional do fermento e na redução do número de dornas em conseqüência da maior concentração alcoólica[21].

Pode-se estimar que o rendimento médio de fermentação no Estado de São Paulo se eleve de 88% para 95% em conseqüência de maior eficiência do processo. Conseqüentemente, o rendimento total de fabricação de etanol tem condições de ser aumentado em aproximadamente 8%.

Portanto, o potencial médio de redução de custos de 1.000 litros de álcool, decorrente da elevação da eficiência de fermentação, pode ser estimado em Cr$ 1.090,00[22].

Logo, a redução potencial de custos de produção de 1.000 litros de etanol, a médio prazo, é estimada em aproximadamente Cr$ 3.330,00[23]. Destes, Cr$ 1.820,00 referem-se aos ganhos a serem obtidos no setor agrícola e Cr$ 1.510,00 aos do setor industrial.

Pode-se esperar portanto, que em um prazo não inferior a cinco anos, o custo econômico de produção de 1.000 litros de etanol possa ser reduzido de Cr$ 15.900,00 para aproxidamente Cr$..... 12.600,00, a preços de maio/80, sem considerar os efeitos de financiamentos com juros subsidiados.

Os ganhos potenciais de redução de custos considerados até aqui representam 18,5% dos custos admitidos neste traba-

---

19 (15.872,59 — 15,1515 × 120) × 0,03 ≐ 420)

20 Copersucar (abril/1978)
21 Copersucar (junho/1980)
22 (15.872,59 — 15,1515 × 120 — 420) × 0,08 ≐ 1.090
23 (120 × 15,1515) + 420 + 1.090 = 3.330

lho para a fase agrícola e 25% dos custos de industrialização.

Por outro lado, com base em dados levantados na safra 1978/79, o custo agrícola das usinas menos eficientes era superior à média geral em 12% e o custo de industrialização em 25%[24].

Obviamente, não se pode pretender avaliar com rigor o grau em que os ganhos potenciais de eficiência econômica possam ser incorporados pelas unidades produtivas menos eficientes. Ainda mais que uma parcela do diferencial de custos atuais entre estas empresas e a média geral considerada refere-se a diferenças em capacidade ociosa e a efeitos de escala. Entretanto, parece razoável admitir, com base nas diferenças atuais e com base nas dificuldades próprias de absorção de tecnologia, que os ganhos potenciais estimados com relação ao setor industrial já foram incorporados em maior grau do que os referentes ao setor agrícola.

Para efeito de estimação do custo a médio e longo prazos, admite-se que os custos de produção da amostra considerados neste trabalho — empresas menos eficientes, que representam cerca de 50% da produção — se aproximem do custo médio geral, observando no setor açucareiro-alcooleiro. *Isto significa, sob uma hipótese conservadora, que os custos teriam condições de ser reduzidos a médio e longo prazos em cerca de 20%, tanto para a lavoura como para a indústria.* No caso da lavoura está sendo previsto ainda que o custo médio geral será reduzido em 8%, tendo em vista que existe ainda um potencial de redução de custos para a lavoura como um todo.

Aspectos complementares relacionados à expansão da oferta de etanol no Brasil

Um primeiro aspecto diz respeito à necessidade de áreas para a expansão da lavoura canavieira. A produção de álcool do Estado de São Paulo na safra 1979/80 foi de cerca de 2,5 bilhões de litros. Considerando-se a previsão de produção de 7 bilhões de litros em 1985, que corresponde a aproximadamente 65% da meta global estabelecida pelo Programa Nacional do Álcool, tem-se uma expansão da produção de 4,5 bilhões de litros[25].

Com base nos rendimentos agrícola e industrial médios atuais do Estado, a expansão da lavoura canavieira, para se atingir a produção prevista em 1985, pode ser estimada em 1.260.000 hectares, correspondendo, grosso modo, a cerca de 1/4 da área atualmente ocupada com pastagens naturais.

Nota-se portanto que a expansão da lavoura canavieira deverá ter efeitos suaves em termos de redução das áreas ocupadas com as demais culturas no Estado de São Paulo. Isto se torna ainda mais verdadeiro quando se considera que a maior parte das áreas de expansão deverá se localizar em áreas atualmente ocupadas por pastagens, devido ao seu menor custo de oportunidade.

As pesquisas de custo de produção de cana, açúcar e álcool, realizadas anualmente pela Copersucar, sugerem a existência de economias de escala, tanto no setor agrícola quanto no industrial[26]. *Portanto, se se objetiva produzir álcool a menores custos (FOB), a opção básica deverá ser no sentido de unidades maiores de produção ao invés das microdestilarias. Sob um critério social de geração de emprego, redistribuição de terras e de renda a favor do menor produtor, a micro e minidestilarias passam a ser uma opção.*

Da mesma forma, a necessidade de produzir álcool a baixo custo determina que as unidades produtoras não deverão se localizar excessivamente distantes dos centros consumidores. Entretanto, dado o reduzido custo de transporte do álcool à curta e média distância, tem-se uma razoá-

---

24 Considera-se como empresas menos eficientes aquelas que apresentam custos de produção superiores à média geral. Por outro lado, cabe destacar que existem indicações de que as diferenças entre custo médio geral e custo médio superior vem diminuindo ao longo do tempo. Veja Borges (1978).

25 SICCT (1979).

26 Copersucar (1980, cap. 3 e 4), Copersucar (1979, cap. 4 e 5)

27 Na safra passada, quando se misturou, na região Centro-Sul, cerca de 2 bilhões de litros de álcool à gasolina, a distância média percorrida (ida e volta) entre a destilaria e o centro de mistura esteve ao redor de 350 km e o percurso máximo entre destilarias e centros de mistura esteve ao redor de 1.200 km. Estas distâncias, aos fretes atuais praticados pelo CNP, representam respectivamente Cr$ 473,10/m^3 e aproximadamente Cr$ 1.300,00/m^3, ou seja, 3,5% e 9% do preço do álcool anidro para o produtor.

vel margem para possibilitar a interiorização do desenvolvimento[27].

Outro importante fator ligado à oferta de etanol refere-se aos seus subprodutos, particularmente à vinhaça, torta de filtro e bagaço.

O aproveitamento destes subprodutos não chega a representar um ganho adicional para o *setor como um todo; também parece ser verdade que* o *aproveitamento destes subprodutos não representa custos adicionais* ao *processo de produção.*

A preços de junho de 1979 e no caso da vinhaça proveniente de mosto misto, a vantagem econômica de sua utilização na lavoura em substituição à adubação mineral se verificava até distâncias que variavam entre 23 e 27 km, dependendo do sistema de aplicação da vinhaça.

Já no caso da vinhaça proveniente do caldo de cana, podia se afirmar que a vantagem de seu aproveitamento na lavoura se restringia a distâncias que variavam entre 11 e 12,5 km, conforme o sistéma da aplicação.

A partir dessas distâncias, a adubação mineral resultava mais econômica em todos os casos.

A substancial elevação dos preços dos fertilizantes, verificada principalmente neste último ano, tende a viabilizar a aplicação de vinhaça na lavoura para distâncias superiores às mencionadas[28].

Por outro lado, com o sistema de recirculação da vinhaça consegue-se reduzir os volumes deste resíduo de 2% a 50%, elevando a sua concentração, o que permitirá a viabilização de sua aplicação a distâncias maiores. A redução de volume da vinhaça, com maior concentração, pode também ser obtida quando se trabalha com maior teor alcoólico do vinho, por eliminação da diluição da vinhaça pelo vapor da borbotagem e por evaporação com pontos externos de calor[29].

Embora, do ponto de vista privado, a utilização da vinhaça como fertilizante não produza reduções de custos significativas, pois é freqüentemente aplicado a distâncias superiores ao limite de viabilização, apresenta dois importantes benefícios sociais: a eliminação deste resíduo como fonte poluidora dos rios e o seu efeito positivo sobre a balança comercial do país, por substituir fertilizantes importados, principalmente o potássio.

A torta de filtro, resíduo obtido no processo de decantação do caldo, é uma fonte de matéria orgânica, rica em nitrogênio e cálcio, sendo também aplicada na lavoura como fertilizante.

O bagaço já é utilizado como combustível nas usinas e destilarias, em substituição à lenha e ao óleo combustível. Contudo, seu potencial energético não se esgota neste ponto. Com a utilização de processo poupadores de bagaço, seria possível gerar um excedente correspondente a 80% da energia gerada na destilaria. Analisando a questão de outro ângulo, pode-se dizer que seria admissível considerar a produção de eletricidade para terceiros na base mínima de 25 kwh por tonelada de cana moída, e um máximo de 50 kwh/t de cana. Além disso, o bagaço poderia ser utilizado como combustível em outras indústrias ou ainda como matéria-prima na produção de furfurol.

A geração deste excedente é possível através de melhorias no balanço térmico das unidades produtoras, da utilização de caldeiras de alta pressão e secadoras de bagaço[30]. (Continua na próxima edição, quando publicaremos a II Parte, onde figura a Bibliografia Consultada).

---

28 Para uma visão geral, onde se conclui que a aplicação da vinhaça "in natura" como fertilizante é uma opção vantajosa atualmente. Ver CTP (1979), Copersucar (junho/79).

29 Veja Copersucar (junho/79, cap 4)

30 Veja Chenu (1979), Morelra et alli (1978)

ESTUDO ANATÔMICO COMPARATIVO DE FOLHAS DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR (Saccharum spp) SUBMETIDAS A TRATAMENTOS DE "DEFICIT" DE ÁGUA

CORSO, Graci Mirian (1)
BRINHOLI, Oswaldo (2)
MACHADO, Silvia Rodrigues (3)
FACTORI, Valdir (4)

1. INTRODUÇÃO

Plantas superiores acumulam prolina em resposta a condições externas de salinidade elevada e "deficit" de água. Experimentos usando glutamato radioativo estabeleceram que a acumulação é devida a um aumento na síntese de prolina a partir do glutamato e a um decréscimo na oxidação de prolina (Stewart e Bogges, 1978 e Stewart e col. 1977).

A significância da acumulação de prolina não é conhecida. Enquanto alguns autores defendem ser uma conseqüência patológica (Hanson e col. 1977), outros sugerem que a prolina em altas concentrações atua como um "osmoticum" (Stewart e Lee, 1974), um agente protetor de enzimas e estruturas celulares (Schobert e Tschesche, 1978) e um composto de reserva a ser utilizado para um crescimento rápido após o "deficit" (Barnett e Naylor, 1966).

Palfi e Juhasz (1971) verificaram que plantas bem supridas de água apresentavam pequena quantidade de prolina livre, usualmente só traços, mas no caso de não se fornecer mais água às plantas os teores de prolina aumentaram rapidamente nas folhas. Oservaram que em plantas submetidas ao mesmo "deficit" de água, aquelas mais resistentes à seca apresentavam um maior teor de prolina que as menos resistentes.

Singh e col. (1973) acharam que variedades de cevada tendo diferentes graus de resistência à seca também diferiam em sua capacidade para acumular prolina sob "deficit" de água em relação às variedades não resistentes.

Rao e Asokan (1978), estudando variedades de cana-de-açúcar observaram que as consideradas resistentes à seca pareciam acumular maior teor de prolina do que as sensíveis.

Brinholi e Godoy (1975) estudando o comportamento de variedades de cana-de-açúcar em relação à seca provocada pelo não suprimento de água e pelo fornecimento de sal ao solo, verificaram que as variedades NA 56-79 e IAC 52-179 foram as

(1) Professora do Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro — UNESP.
(2) Professor da Faculdade de Ciências Agronômicas do Campus de Botucatu — UNESP.
(3) Professora do Instituto Básico de Biologia Médica e Agrícola do Campus de Botucatu — UNESP.
(4) Preparador do Instituto Básico de Biologia Médica e Agrícola do Campus de Botucatu — UNESP.

que apresentaram maior resistência, enquanto que as variedades CB 41-76 e IAC 52-326 foram as mais susceptíveis. As variedades IAC 51-205 e IAC 50-134 tiveram um comportamento intermediário.

Brinholi e col. (1980) realizando análise de prolina nas mesmas variedades de cana-de-açúcar supracitadas, verificaram que houve uma correlação entre o teor de prolina e as características das variedades, ou seja, as resistentes apresentaram-no maior, diminuiu para as variedades medianamente resistentes e foi menor ainda para as variedades sensíveis.

Baseados nos dados obtidos por esses autores, no presente trabalho resolveu-se verificar que diferenças anatômicas poderiam ocorrer entre essas variedades de cana-de-açúcar quando submetidas a condições de "deficit" e de que maneira poderiam estar correlacionadas com os teores de prolina.

2. MATERIAL E MÉTODO

As variedades de cana-de-açúcar utilizadas no presente experimento, foram: NA 56-79 e IAC 52-179 (resistentes à seca), IAA 50-134 e IAC 51-205 (medianamente resistentes), IAC 52-326 e CB 41-76 (susceptíveis à seca).

As gemas individuais foram plantadas em sacos de polietileno com capacidade para 20 litros. Cada saco de polietileno continha 2/3 de Latosol Roxo, 1/3 de esterco de curral, juntamente com 0,64 Kg de superfosfato simples e 0,25 Kg de cloreto de potássio.

Após 110 dias de desenvolvimento, foi feita uma seleção no sentido de se uniformizar as plantas. Os perfilhos foram eliminados, deixando-se somente um colmo por vaso. A seguir, esses vasos foram levados para a casa de vegetação, onde receberam os seguintes tratamentos: (1) irrigação todos os dias (grupo testemunha); (2) irrigação de 10 em 10 dias; (3) aplicação de sal ao solo (120 g/vaso) e irrigadas a cada 3 dias.

Aos 188 dias de desenvolvimento as folhas +3 foram coletadas para estudo anatômico.

A mão livre, foram realizadas secções transversais na região mediana das folhas. Esses cortes foram clarificados em solução de hipoclorito de sódio 20%, lavados em água, corados com Hemalúmen Mayer e Safranina, desitratados na série etanol-xilol e montados em lâminas permanentes com Permount. Foram examinadas regiões da nervura central e nervura lateral. Às secções foram selecionadas e fotografadas em fotomicroscópio Zeiss.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas submetidas ao tratamento (1), grupo testemunha, apresentaram tecidos normais, com células buliformes túrgidas e feixes fibrovasculares perfeitos.

As variedades CB 41-76 (susceptível a seca) e IAC 50-134 (mediatamente resistente tendendo a susceptível) quando submetidas ao tratamento (2) apresentaram células buliformes e parenquimáticas tanto na base da nervura principal como na região das nervuras laterais, sinais de murchamento intenso e deformações nos feixes fibrovasculares (fig. 1,2, 6, 7) enquanto que as variedades NA 56-79, IAC 52-179 (resistentes à seca) e IAC 51-205 (medianamente resistente tendendo a resistente) mostraram maior resistência ao murchamento e feixes fibrovasculares com deformações pouco pronunciadas (Fig. 3, 4, 5, 8, 9, 10). A variedade IAC 52-326 (susceptível a seca) não sobreviveu aos tratamentos não sendo possível obter-se material para as secções; as folhas estavam completamente secas.

As folhas das plantas da variedade IAC 50-134 submetidas ao tratamento (3) apresentaram-se quebradiças, sendo impossível encontrar nas secções as células buliformes na base da nervura central. No topo os feixes vasculares apresentaram-se deformados. Na região das nervuras laterais as células buliformes e parenquimáticas apresentaram-se murchas (Fig. 11, 17, 14).

As variedades IAC 52-179 e IAC 51-205 apresentaram-se com estruturas aparentemente normais, tanto na base quanto no topo da nervura principal (fig. 12, 13, 18, 19). Nas nervuras laterais, as células parenquimáticas e os feixes fibrovasculares apresentaram-se normais (fig. 15, 16)

Essas observações são coerentes com o comportamento dessas variedades quando em condições de "deficit" de água, pois, como é sabido, as variedades IAC 52-179 e NA 56-79 são consideradas resis-

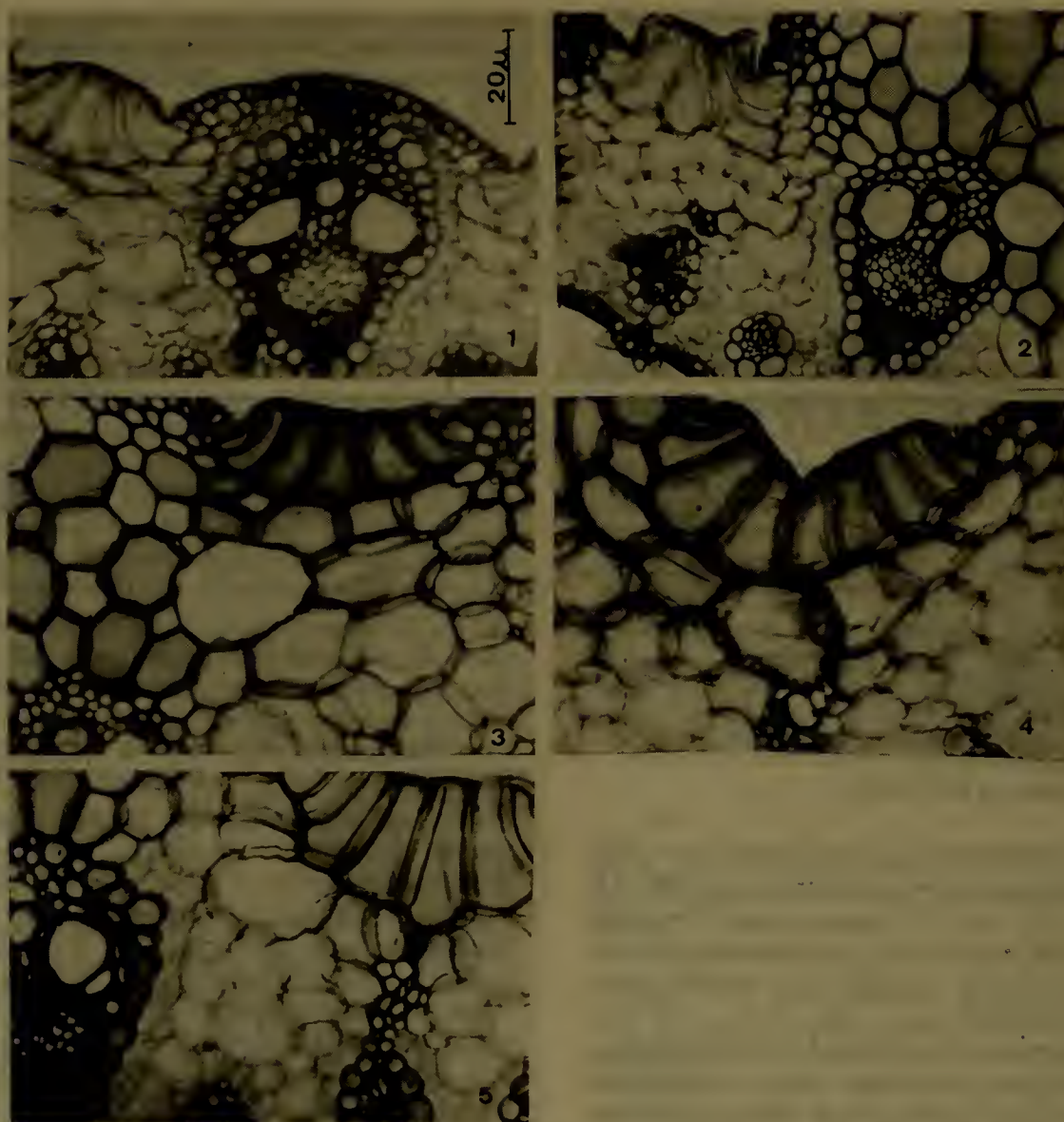



FIG. 1-5: Irrigação de 10/10 dias. Secção transversal da veia principal, na região mediana da folha (face adaxial). FIG. 1: CB 41-76; FIG. 2: IAC 50-134; FIG. 3: NA 56-79; FIG. 4: IAC 52-179; FIG. 5: IAC 51-205.

tentes. Os resultados obtidos por Brinholi e col. (1980) mostram teores de prolina mais elevados na variedade IAC 52-179 em relação às demais variedades estudadas.

As variedades CB 41-76 e IAC 50-134 mostraram grande sensibilidade à falta de água como pode ser observado através das estruturas (fig. 1, 2, 6, 7, 11). A variedade IAC 50-134 é considerada medianamente resistente tendendo a sensível; a variedade IAC 51-205 apresentou estrutura de planta resistente e na prática é considerada como planta medianamente resistente com tendência a resistente (fig. 5, 10, 13, 16).

Brinholi e col. (1980) verificaram que as variedades IAC 51-205 e IAC 52-179 diferiram significativamente de IAC 50-134 e CB 41-76 quanto aos teores de prolina mesmo antes de serem submetidas ao "deficit" de águas. As primeiras apresentaram aos 110 dias de idade teores de prolina superiores aos das outras duas variedades. Quando submetidas a "deficit" de água houve confirmação quanto aos teores de prolina mais elevados nas plantas tidas como resistentes NA 56-79 e IAC 52-179 e menos elevados nas variedades CB 41-76 e IAC 52-326.

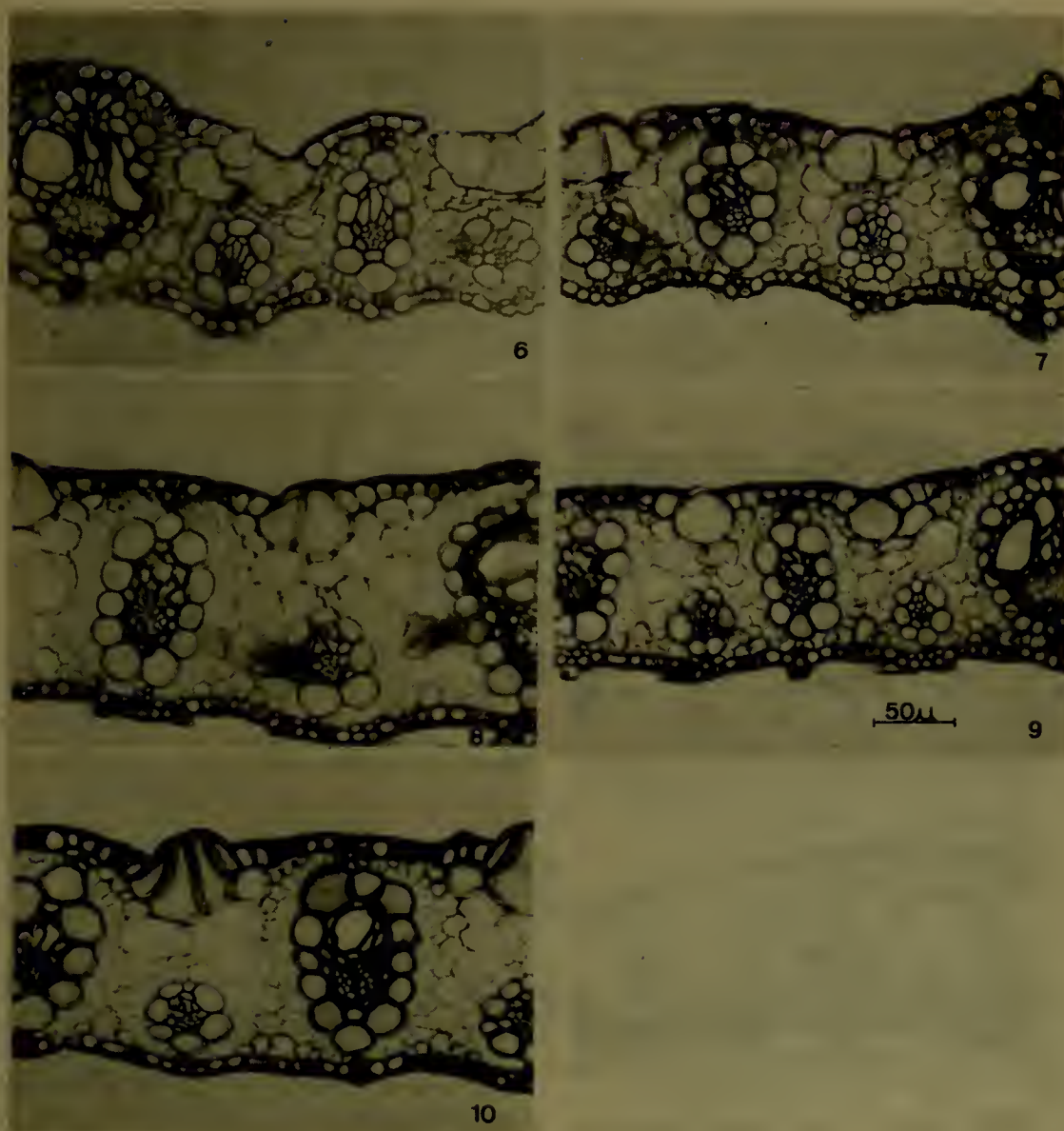



FIG. 6-10: Irrigação de 10/10 dias. Secção transversal na região lateral mediana da folha. FIG. 6: CB 41-76; FIG. 7: IAC 50-134; FIG. 8: NA 56-79; FIG. 9: IAC 52-179; FIG. 10: IAC 51-205.

Segundo a literatura consultada o significado do acúmulo de prolina nos tecidos das plantas não está claro, sendo que esse acúmulo pode ser bem diferente nas diferentes espécies (Huang) e Cavalieri, (1979). Stewart e Lee (1974), sugeriram que a prolina em alta concentração atuaria como um regulador da concentração osmótica. O papel da prolina como um "osmoticum" celular está bem documentado na alga *cyclo — tella crypta* (Liu e Hellebust, 1976). Huang e Cavalieri (1979) afirmaram não existir evidência convincente para mostrar diretamente o papel da prolina na normalização da osmose celular em plantas superiores. Com as observações realizadas no presente trabalho, poderíamos sugerir que a prolina atuaria realmente na normalização da osmose celular, pois as variedades mais resistentes à seca apresentaram teores de prolina mais elevados e seus tecidos evidenciaram maior resistência ao murchamento quando comparadas com as variedades susceptíveis.

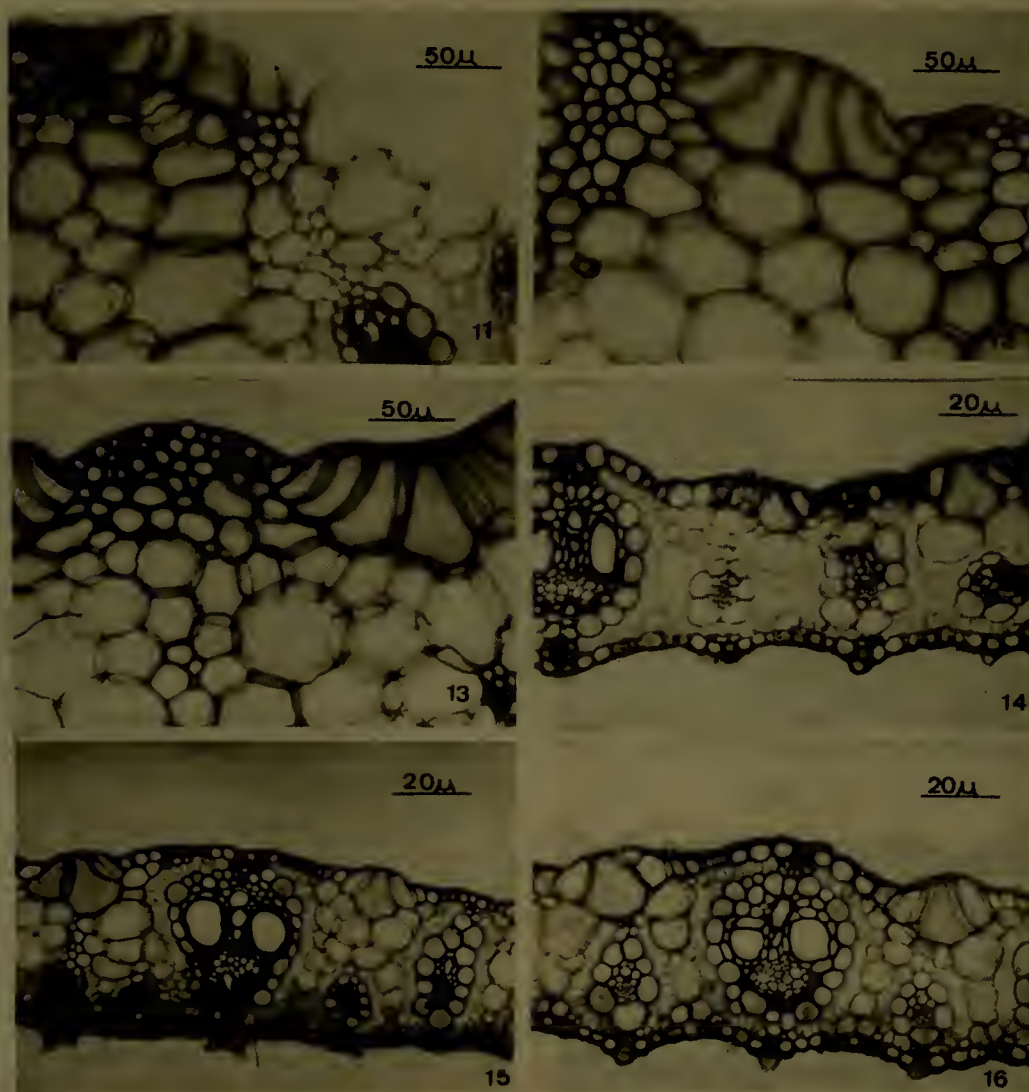



FIG. 11-16: Tratamento com sal (120 g/vaso) e irrigação de 3/3 dias. FIG. 11-13: Secção transversal na base da veia principal, na região mediana da folha. FIG. 11: IAC 50-134; FIG. 12: IAC 52-179; FIG. 13: IAC 51-205. FIG. 14-16: Secção transversal na região lateral mediana da folha. FIG. 14: IAC 50-134; FIG. 15: IAC 52-179; FIG. 16: IAC 51-205.

4. RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar possíveis alterações anatômicas entre variedades de cana-de-açúcar submetidas a "deficit" hídrico e relacionar tais alterações com os teores de prolina. Foram utilizadas as variedades NA 56-79 e IAC 52-179 (resistentes à seca), IAC 50-134 e IAC 51-205 (medianamente resistentes), IAC 52-326 e CB 41-76 (susceptíveis à seca) que haviam sido submetidas aos seguintes tratamentos: (1) irrigação todos os dias (grupo testemunha); (2) irrigação de 10 em 10 dias; (3) aplicação de sal no solo (120 g/vaso) com irrigação a cada 3 dias.

Foram realizadas secções transversais na região mediana das folhas + 3. Essas secções foram preparadas segundo os métodos usuais para confecção de lâminas permanentes. Foram examinadas as regiões das nervuras central e lateral.

As variedades menos resistentes à

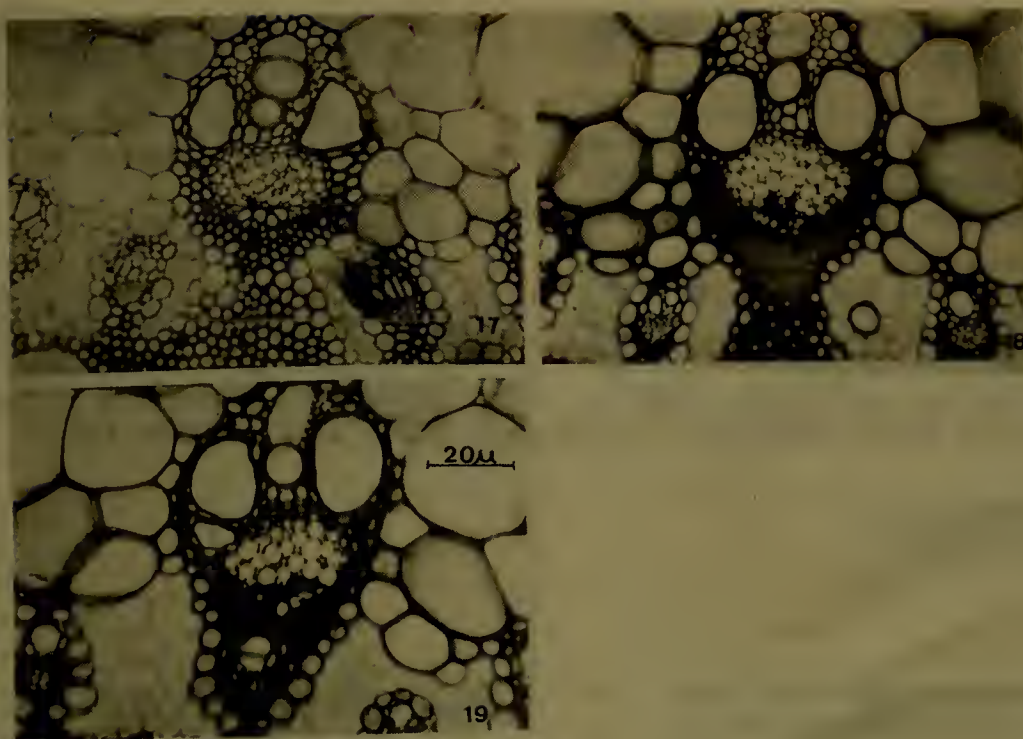



FIG. 17-19: Tratamento com sal (120g/vaso) e irrigação de 3/3 dias. Secção transversal da veia principal, na região mediana da fôlha (face abaxial). FIG. 17: IAC 50-134; FIG. 18: IAC 52-179; FIG. 19: IAC 51-205.

seca, quando submetidas ao "deficit" hídrico, apresentaram células buliformes e parenquimáticas com sinais de murchamento intenso e feixes fibrovasculares deformados. As variedades mais resistentes à seca não sofreram alterações muito pronunciadas nessas estruturas. Os dados obtidos no presente trabalho sugerem que a prolina atua na normalização da osmose celular.

5. BIBLIOGRAFIA

— BARNETT, N.M. & NAYLOR, A.W. Amino acid and protein metabolism in bermuda grass during water stress. **Plant Physiology, 41** 1222-30, 1966.

— BRINHOLI, O.; BRASIL; O.G.; DALBEN, L.C. Estudo comparativo entre teores de prolina das folhas e a resistência à seca de algumas variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp). **Brasil Açucareiro, 98** (6): 48-51, 1980.

— BRINHOLI, O. & GODOY, O.P. Resistência à seca de variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp). **Brasil Açucareiro, 86** (4): 65-71, 1975.

— COOKE, R.J.; ROBERTS, K. & DAVIES, D.D. Model for stress-induced protein degradation in *Lemna Minor.* **Plant Physiol. 66:** 1.119-1.122, 1980.

— HANSON, A.D.; NELSON, C.E. & EVERSON, E.H. Evaluation of free proline accumulation as an index of drought resistence using two contrasting barley cultivars. **Crop Sci 17:** 720-726, 1977.

— HUANG, A.H.C. & CAVALIERI, A.J. Proline oxidase and water stress-induced proline accumulation in spinach leaves. **Plant Physiology, 63:** 531-535, 1979.

— LIU, M.S. & HELLEBUST, J.A. Effects of salinity and osmolarity of the medium on amino acid metabolism in *Cyclottela crypta.* **Can. J. Bot. 54:** 938-948, 1976.

— PALFI, G. & JUHASZ, J. The theoretical basis and practical application of a new method of selection for determining water deficiency in plants. **Plant and soil, 34:** 503-7, 1971.

— RAO, K.C. & ASOKAN, S. Studies on free proline association to drought re-

sistence in sugar cane. **Sugar Journal, 40:** 23-4, 1978.

— SCHOBERT, B. & TSCHESCHE, H. Unusual solution properties of proline and its interaction with proteins. **Biochim. Biophys. Acta, 541:** 270-277, 1978.

— SINGH, T.N.; PALEG, L.G. & ASPINALL, D. Stress metabolism. 1-Nitrogen metabolism and growth in the barley plant during water stress. **Aust J. Biol. Sci., 26:** 45-56, 1973.

— STEWART, C.R. & BOGGESS, S.F. Metabolism of 5-^{3}H Proline by barley leaves and its use in measuring the effects of water stress on proline oxidation. **Plant Physiol. 61:** 654-657, 1978.

— STEWART, C.R.; BOGGESS, S.F.; ASPINALL, D. & PALEG, L.G. Inibition of proline oxidation by water stress. **Plant Physiol. 59:** 930,932, 1977.

— STEWART, C.R. & LEE, J.A. The role of proline accumulation in halophytes. **Planta, 120:** 279-289, 1974.

Bibliografia

Energia de Biogás

Comp. por Maria Cruz
Bibliotecária-Chefe

01 — ÁLCOOL combustível; um leque de alternativas.. **EMBRAPA Informativo,** Brasília, (36): 4-7, mar. 1980.

02 — UMA alternativa energética para o produtor rural. **Agricultura de Hoje,** Rio de Janeiro, 6(66):34-5, dez. 1981.

03 — ALTERNATIVAS brasileiras para a crise do petróleo. **A Granja,** Porto Alegre, 37(396): 50-1, jan. 1981.

04 — ALVES, S. de M.; Melo, CFM. de; Wisniewski, A. Biogás; uma alternativa de energia no meio rural. Belém, EMBRAPA, CPATU, 1980.

05 — BASTOS NETO, D. Técnica de conversão de biogás combustível líquido utilizando energia solar. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 2.** Rio de Janeiro, 1981. Anais... Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ, Clube de Engenharia, 1981. v. 1, p. 369-78.

06 — BIODIGESTOR agora tem mais crédito. **Revista Brasileira de Extensão Rural,** Brasília, 1(4):23, nov./dez. 1980.

07 — BIOGÁS. **A Granja,** Porto Alegre, 37(396):8, jan. 1981.

08 — BIOGÁS. **Proenergia,** Florianópolis, Comissão Estadual de Energia, 10-9, jan/fev. 1981.

09 — BIOGÁS; alternativa energética. **A Lavoura,** Rio de Janeiro, 83: 10-9, jan/fev. 1981.

10 — BIOGÁS; os estudos da humos. **A Granja,** Porto Alegre, 36(393): 42, out. 1980.

11 — BIOGÁS para áreas rurais. **Atualidades do Conselho Nacional do Petróleo,** Brasília, 11(69):16, nov./dez. 1979.

12 — BIOGÁS a partir de resíduos. **Revista de Química Industrial,** Rio de Janeiro, 50(585):26, jan. 1981.

13 — BIOMASSA; uma fonte que está bem à mão. **RN/Econômico,** Natal, 11 (118) 32-5, dez. 1980.

14 — CAMPOS, M.P. Problemas da indústria do etanol; álcool, bagaço de cana, destilarias, vinhoto, biodigestores. **Revista de Química Industrial,** Rio de Janeiro, 49(575):15-20, mar. 1980.

15 — CONSTRUA um biodigestor e obtenha o gás para cozinhar, iluminar e acionar motores. **Ponteiro,** Recife, 5(60):8-9, out. 1980.

16 — CRAVEIRO, A.M. Digestão anaeróbia; alguns trabalhos do IPT. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA,** 2. Rio de Janeiro, 1981, Anais... Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ; Clube de Engenharia, 1981. v.1. p.379-91.

17 — DANTAS, B. Contribuições do setor agropecuário para a solução da crise energética. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 95(4):39-53, abr. 1980.

18 — Produção de biogás. **In: Contribuições do setor agropecuário para a solução da crise energética.** Recife, SUDENE, 1979. p.37;40-2.

19 — ENERGIA de biomassa. **Revista de**

Química Industrial, Rio de Janeiro, 50(585):21-7, jan. 1981.
20 — FERRAZ, J.M.G. & MARRIEL, I.E. Biogás; fonte alternativa de energia. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1980. Circular Técnica, 3.
21 — FILGUEIRAS, G. Biodigestores industriais. **Revista de Química Industrial,** Rio de Janeiro, 50(587): 10-4, mar. 1981.
22 — Vinhoto como matéria-prima para a produção de biogás. **Saccharum, GIA, 2.** Rio de Janeiro, 1981. Anais..
23 — HARWOOD, J.H. Pesquisas para a produção de biogás na Amazônia. **Acta Amazônica,** Manaus, 10(2): 403-9, jun. 1980.
24 — KUZHIPARAMBIL, P.; PRAKASAN, G.; MEDEIROS, J.X. Produção de proteina microbiana a partir de efluente de biodigestores. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 2.**|Rio de Janeiro,|1981. Anais... Rio de Janeiro, COPPE-UFRJ; Clube de Engenharia, 1981. v.1. p.393-403.
25 — LACAVA, P. Biogás a partir de resíduos agrícolas. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Gás, 1978.
26 — O biogás é a saida? **A Granja,** Porto Alegre, 36(386):60-6, mar. 1980.
27 — LEITÃO, D.M. Energia; perspectivas brasileiras. **Brasil Açucareiro,** Rio de Janeiro, 96(5):65-77, nov. 1980.
28 — LUIZ A.C.S. Aguapé como fonte de energia. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Gás, 1978.
29 — MAIS 10 mil biodigestores na região Sul este ano. **A Granja,** Porto Alegre, 37(397):46-8, fev. 1981.
30 — MEYER, K.E. Santa Catarina mostra como buscar fontes alternativas. **Rumos do Desenvolvimento,** Rio de Janeiro, 4(21):10-6, Jan./fev. 1980.
31 — PODEMOS ter energia própria; é o biogás, de esterco, palha,, lixo. **Agricultura & Cooperativismo,** Porto Alegre, 4(38):6-8, jun. 1979.
32 — O QUE É o biogás? É um novo boitatá? **Agricultura & Cooperativismo,** 5(60):22-3, abr. 1981.
33 — SCHMIDELL NETO, W. Utilização dos resíduos para produção de gás por digestão anaeróbica. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Gás, 1978.
34 — SEIXAS, J.; Folle, S.; MARCHETTI, D. Construção e financiamento de biodigestores. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980.
35 — SILVA, R.F. da. Biodigestor; uma opção de energia: **Informe EMATER-Rio,** Rio de Janeiro, 1(6):5, abr./maio 1981.
36 — VINHOTO, dádiva de Deus. **Informativo CFQ,** Rio de Janeiro, 9 (1): 5, jan./fev./mar. 1980.
37 — ZETTL, B.J.E. et alii. Digestores domésticos. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Gás, 1978.
38 — Digestores populares de metano. **In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 1.** Rio de Janeiro, 1978. Anais... Rio de Janeiro, Clube de Engenharia; COPPE-UFRJ, 1978. v.1. p.313-20.

DESTAQUE

BIBLIOTECA DO INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL

LIVROS E FOLHETOS

Por Ana Maria dos Santos Rosa
Bibliotecária

ANDRADE JUNIOR, Lauro Coelho. *Geometria, ótima de uma rede de transporte de cana-de-açúcar*. Rio de Janeiro, PUC; Dep. de Engenharia Industrial, 1979. 76p.

O presente estudo desenvolve um modelo analítico de determinação da rede ótima de transporte de cana-de-açúcar que minimize o custo total de transporte do local de produção para um centro de beneficiamento do produto.

O modelo pretende servir de base ao planejamento do transporte de cana-de-açúcar, que busca a minimização desse fator de produção de álcool.

Através da utilização de um programa de computador desenvolvido, é feita uma aplicação do modelo para avaliar sua formulação. Algumas modificações são sugeridas de modo que, se desenvolvidas, dêem ao modelo construído uma melhor representação analítica do sistema.

BRASIL. Ministério do Interior. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. *Programa especial de apoio às populações das zonas canavieiras do Nordeste*. Recife, 1980. 144p.

Trabalho composto de duas partes que gerou o Programa de Apoio às Populações das Zonas Canavieiras.

Na primeira parte é feita a descrição e a caracterização dos aspectos gerais das zonas canavieiras em exame; quanto a área, população, problemas econômicos e sociais e condições de vida das populações.

A segunda parte contém, efetivamente o *Programa de Apoio*, através das *Ações Governamentais Propostas*, que se desdobram em ações de repercussão imediata e de benefícios direto às populações e medidas para a reestruturação sócio-econômica das zonas canaveiras. Dentre os inúmeros aspectos estudados da conjuntura da agroindústria açucareira alguns foram alvo de maior atenção e preocupação da parte do grupo de trabalho em função da grande importância que poderão ter na resolução da atual problemática da agroindústria açucareira.

GERMEK K, Hermas A — *Métodos de análise para controle da fabricação do álcool*. Piracicaba, Conger, 1980, 45p.

Esta publicação tem o objetivo de divulgar e uniformizar os métodos de controle químico das destilarias.

Procurou-se agrupar métodos analíticos preconizados, os quais foram estudados e analisados, com o objetivo de torná-los simples, práticos e de fácil manuseio, sem contudo perder a precisão necessária ao controle da fermentação e destilação.

MORAES, José Raul de — *Manual do álcool carburante*. Rio de Janeiro,

Conj. Nacional da Indústria, 1979. 70 P.

Este manual refere-se ao uso e manuseio do álcool etílico ou etanol em sua forma anidra ou hidratada, para fins carburantes. Os problemas advindos com a crise do petróleo fizeram surgir muita literatura sobre o assunto e este manual foi escrito com a finalidade de nos mostrar que a energia se planta e se renova, face à disponibilidade de produção de álcool etílico em grande quantidade no Brasil — que reúne condições extremamente favoráveis comparativamente a outros países do mundo, com alta incidência de energia solar.

1º SIMPÓSIO Nacional de Corrosão na produção e utilização do álcool — 8º SENACOR, Seminário Nacional de Corrosão. 10 a 12 de junho de 1981. Rio de Janeiro, ABRACO, STI/AIC, SENAI, 1981. 335 p.

Publicação antecipada dos textos completos dos trabalhos apresentados no 8º SENACOR (Seminário Nacional de Corrosão) com a finalidade de mostrar aos participantes do evento e àqueles impossibilitados de virem ao plenário os temas a serem debatidos. O SENACOR representa o evento de maior destaque dentro da programação técnica anual da ABRACO (Associação Brasileira de Corrosão). Traz vários artigos sobre corrosão de aço carbono pelo álcool carburante, corrosividade do aço carbono pelo álcool etílico e comportamento do aço inoxidável nas destilarias de álcool, dentre outros de interesse nesta área.

ARTIGOS ESPECIALIZADOS
AÇÚCAR

ALBIZU, Ricardo A. Valdez. El Proyecto azucarero de Suazilandia; *Inozucar*, Santo Domingo, 5 (27): 23-24, set.out., 1980.

CORDOVEZ, Fernando — The sugar industry of Venezuela 1980. *Sugar y Azucar*, New York, 75 (9): 31-35, set., 1980.

CURY, Juan Guilliani — La industria azucarera en um tiempo economico cambiante; *Inazucar*, Santo Domingo, 5 (27): 17-18, set./out. 1980.

FRANCIS, Richard A — Cane sugar factory steam balance anel turbine — operation. *International Sugar Journal*, London, 82 (982): 295-297, out., 1980.

GUPTA, A. P. Increase sugar productivity through cane harvest management. *Maharashtra sugar*, Bombay, 6 (3): 9-15, jan., 1981.

KARREN, B & RYCHKUN, M. Energy conservation ata Canadian sugar beet factory. *Sugar y Azucar*, Ney York, 76 (1): 46-53, jan., 1981.

LA SITUACION azucarera en 1980" Un nuevo 1974? *La industria azucarera*, Buenos Aires, 86, (999): 174-179, jul./ ago., 1980.

LEAL, Luis Rivas. A post revolution view of the sugar industry in Nicaragua. *Sugar y Azucar*, New York, 75(9): 37-46, set., 1980.

PERFORMANCE statistics of Pakistan's sugar industry — *World sugar journal*, Berkshire, 3 (10): 24-25, abr., 1981.

PEREZ, Rolando Ariel. La situacion actual del precio del azucar. *Inazucar*, Santo Domingo, 5(27): 25, set./out., 1980.

PORTNOY, Victor. Azucar y energia. *La industria azucarera*, Buenos Aires, 86 (1001): 302-305, dez., 1980.

VALENTIN, Peter — Energy conservation studies in the beet sugar industry. *International sugar journal*, London, 82 (982): 303-308, out., 1980.

THE TUBA, sugar complex Somalia. Sugar y Azucar, New York, 75 (11): 41-47, nov., 1980.

THE WORLD sugar research organization. *World sugar journal*, Berkshire 3 (10): 29, abr., 1981.

SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS DO I.A.A.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO — Nilo Arêa Leão
R. Formosa, 367 — 21º — São Paulo — Fone: (011) 222-0611

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE PERNAMBUCO — Antônio A. Souza Leão
Avenida Dantas Barreto, 324, 8º andar — Recife — Fone: (081) 224-1899

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ALAGOAS – Marcos Rubem de Medeiros Pacheco
Rua Senador Mendonça, 148 — Edifício Valmap — Centro Alagoas — Fone: (082) 221-2022

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO RIO DE JANEIRO — Ferdinando Leonardo Lauriano
Praça São Salvador, 62 — Campos — Fone: (0247) 22-3355

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MINAS GERAIS – Rinaldo Costa Lima
Av. Afonso Pena, 867 — 9º andar — Caixa Postal 16 — Belo Horizonte — Fone: (031) 201-7055

ESCRITÓRIOS DE REPRESENTAÇÃO

BRASÍLIA: Francisco Monteiro Filho
Edifício JK — Conjunto 701-704 — (061) 224-7066

CURITIBA: Aidê Sicupira Arzua
Rua Voluntários da Pátria. 475 - 20º andar — (0412) 22-8408

NATAL: José Alves Cavalcanti
Av. Duque de Caxias, 158 — Ribeira — (084) 222-2796

JOÃO PESSOA José Marcos da Silveira Farias
Rua General Ozório — (083) 221-4612

ARACAJU: José de Oliveira Moraes
Praça General Valadão — Gal. Hotel Palace — (079) 222-6966

SALVADOR: Maria Luiza Baleeiro
Av. Estados Unidos, 340 — 10º andar — (071) 242-0026

ENERGIA VERDE, UMA FONTE INESGOTÁVEL

Terminal do IAA em Recife. Aqui são embarcados açúcar e melaço para o exterior e álcool para os veículos do Brasil

Sendo um país tropical, com clima e solo extremamente favoráveis à agricultura, somado à suas enormes e extensas áreas territoriais, o Brasil se transforma no panorama do tempo futuro. Futuro desconhecido aos ôlhos do século do petróleo, carregado de enormes problemas energéticos e grande taxa de crescimento.
A criatividade brasileira é um traço inconfundível. Um lastro por todos os cantos do globo. E esta mesma criatividade, não poderia deixar de se expressar no setor agrícola — uma de suas grandes vivências: criou o Programa Nacional do Álcool — PROÁLCOOL, baseado em energia verde, fonte inesgotável.
São mais de 400 anos trabalhados em cana-de-açúcar, desde a colônia até os dias de hoje, fazendo deste produto um dos principais sustentáculos da economia nacional.
Desde 1933, o Instituto do Açúcar e do Álcool — IAA coordena toda a agroindústria nacional, procurando dar-lhe a dimensão que merece e possui. É esta agroindústria que fará do país, aquele entre poucos com opções futuras de ação energética.
É este IAA que proporciona toda a base de pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços ao produtor, nas áreas do açúcar e do álcool.
Para tanto, oferece todas as condições ao seu Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar — PLANALSUCAR, para procura da melhor produtividade, através de trabalhos no melhoramento de variedades e de sistemas modernos de produção agrícola e industrial.
Veículos já circulam tendo o álcool como combustível. A produção aumenta rapidamente. Porém, teremos que acelerar ainda mais.
O governo cuida disto, e o Brasil está substituindo suas fontes tradicionais de energia. O álcool se faz no campo e será tanto melhor feito quanto maior for o entrosamento entre as classes produtoras e o governo.
A meta é produzir álcool, tecnologia 100% nacional, desde o agricultor até o equipamento mais pesado.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO
Instituto do Açúcar e do Álcool